

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Análisis de soluciones para el vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena

Clave: 07.803-0177/0411



Tomo II: MEMORIA PARTE 2

- 5. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS
- 6. CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN RN2000
- 7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ORDINARIAS
- 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
- 9. CONCLUSIONES. CONFIGURACIÓN DE ESCENARIOS Y SU VALORACIÓN
- 10. EQUIPO REDACTOR
- 11. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Marzo de 2019

Todos los documentos que forman parte de este expediente de evaluación de impacto ambiental pueden consultarse en la siguiente URL:
MITECO: <http://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/> (Mar Menor – Campo de Cartagena)

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Aclaraciones preliminares sobre el objetivo vertido cero, la naturaleza del proyecto y su evaluación ambiental	1
1.2	Objetivos, alcance y sistemática del proyecto.....	2
1.3	Ámbito de Estudio	7
1.4	Consideraciones generales	8
1.5	Tramitación en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental según la Ley 21/2013.....	9
2	DEFINICIÓN DEL PROYECTO INFORMATIVO	12
3	INVENTARIO AMBIENTAL.....	14
3.1	Caracterización del medio	14
3.1.1	Medio físico.....	14
3.1.2	Medio biótico	51
3.1.3	Medio socioeconómico	124
3.2	Ánalisis de la problemática. Conclusiones del diagnóstico	150
3.2.1	Definición de la problemática y su cronología.....	151
3.2.2	Presiones y afecciones sobre el Mar Menor y el Campo de Cartagena.....	155
3.2.3	Síntesis de la problemática para la definición de actuaciones	180
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	193
4.1	ACTUACIÓN 1: Mejora de la fertilización mineral y orgánica.....	199
4.2	ACTUACIÓN 2: Adaptación del modelo productivo.....	229
4.3	ACTUACIÓN 3: Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento de deyecciones	237
4.4	ACTUACIÓN 4: Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea.....	261
4.5	ACTUACIÓN 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	267
4.6	ACTUACIÓN 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos.....	283
4.7	ACTUACIÓN 7: Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	304
4.8	ACTUACIÓN 8: Control de escorrentías y transporte de sedimentos CONTAMINADOS a nivel de parcela	316
4.9	ACTUACIÓN 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos CONTAMINADOS a nivel de cuenca	331
4.10	ACTUACIÓN 10: Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	341

4.11	ACTUACIÓN 11: Mejora de los sistemas de saneamiento.....	351
4.12	ACTUACIÓN 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	359
4.13	ACTUACIÓN 13: Gestión de residuos agrícolas.....	366
4.14	ACTUACIÓN 14: Gestión de deyecciones ganaderas	374
4.15	ACTUACIÓN 15: Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal.....	398
4.16	ACTUACIÓN 16: Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	419
4.17	ACTUACIÓN 17: Adecuación y ampliación de los sistemas de drenaje agrícola	421
4.18	ACTUACIÓN 18: Clausura o adecuación de pozos implicados en la contaminación cruzada de acuíferos.....	424
4.19	ACTUACIÓN 19: Mejora en la integración ambiental de usos.....	426
4.20	ACTUACIÓN 20: Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	431
4.21	ACTUACIÓN 21: Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico.....	436
5	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	440
5.1	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DE ACTUACIONES CON INFRAESTRUCTURAS	441
5.1.1	Metodología.....	442
5.1.2	Acciones susceptibles de causar impactos	444
5.1.3	Factores ambientales receptores de potenciales impactos	449
5.1.4	Identificación y descripción de potenciales impactos de las actuaciones	449
5.1.5	Caracterización y valoración de los potenciales impactos de las actuaciones	512
5.1.6	Jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados	533
5.1.7	Conclusiones de la identificación y la valoración de los impactos de actuaciones con infraestructura.....	541
5.2	VALORACIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES del proyecto informativo	543
5.2.1	Valoración Actuación 1: Mejora de la fertilización mineral y orgánica	544
5.2.2	Valoración Actuación 2: Adaptación del modelo productivo	551
5.2.3	Valoración Actuación 3: Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento de deyecciones.....	555
5.2.4	Valoración Actuación 4: Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	560
5.2.5	Valoración Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	565
5.2.6	Valoración Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos.....	569

5.2.7	Valoración Actuación 7: Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	579
5.2.8	Valoración Actuación 8: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de parcela	583
5.2.9	Valoración Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca.....	587
5.2.10	Valoración Actuación 10: Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras.....	592
5.2.11	Valoración Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento	597
5.2.12	Valoración Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	602
5.2.13	Valoración Actuación 13: Gestión de residuos agrícolas	608
5.2.14	Valoración Actuación 14: Gestión de deyecciones ganaderas	612
5.2.15	Valoración Actuación 15: Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	617
5.2.16	Valoración Actuación 16: Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados.....	621
5.2.17	Valoración Actuación 17: Adecuación y ampliación de los sistemas de drenaje agrícola.....	622
5.2.18	Valoración Actuación 18: Clausura o adecuación de pozos implicados en la contaminación cruzada de acuíferos	625
5.2.19	Valoración Actuación 19: Mejora en la integración ambiental de usos	627
5.2.20	Valoración Actuación 20: Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	631
5.2.21	Valoración Actuación 21: Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	635
5.3	Cuadro resumen de la Valoración global de las actuaciones	639
6	CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000.....	640
7	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ORDINARIAS	644
7.1	INTRODUCCIÓN.....	644
7.2	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES.....	645
7.2.1	Coordinación con la Dirección de Obra.....	645
7.2.2	Programación de las actuaciones.....	646
7.2.3	Replanteo: localización exacta de las operaciones	647
7.2.4	Jalonamiento y restricciones del paso de maquinaria.....	647
7.2.5	Localización y control de zonas de instalaciones auxiliares, de préstamo y vertedero.....	648
7.2.6	Plan de Gestión de Residuos	649

7.3	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO	650
7.3.1	Aire y factores climáticos	650
7.3.2	Geomorfología y suelo	651
7.3.3	Aguas superficiales.....	652
7.3.4	Aguas subterráneas.....	652
7.3.5	Flora de ramblas y humedales	652
7.3.6	Fauna terrestre, de ramblas y humedales	653
7.3.7	Paisaje	656
7.3.8	Espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales	658
7.3.9	Medio socioeconómico	661
7.3.10	Patrimonio cultural	661
7.3.11	Vías pecuarias.....	661
7.3.12	Afección a servicios	662
7.4	MEDIDAS COMPENSATORIAS ORDINARIAS.....	662
7.5	TABLA RESUMEN DE IMPACTOS Y MEDIDAS POR FACTOR DEL MEDIO	663
7.6	PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	665
8	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	666
8.1	Objetivos	666
8.2	Metodología.....	666
8.2.1	Cuestiones generales	666
8.2.2	Equipo de trabajo.....	668
8.2.3	Planificación temporal del PVA.....	668
8.2.4	Tipología y periodicidad de los informes del PVA.....	668
8.3	Actuaciones de vigilancia y seguimiento ambiental.....	673
8.3.1	Vigilancia de las actuaciones de replanteo y jalonamiento	673
8.3.2	Vigilancia de la gestión de residuos	674
8.3.3	Vigilancia para la protección del aire y los factores climáticos.....	675
8.3.4	Vigilancia para la protección de la geomorfología y los suelos	678
8.3.5	Vigilancia para la protección de las aguas superficiales	679
8.3.6	Vigilancia para la protección de las aguas subterráneas	680
8.3.7	Vigilancia para la protección de la flora terrestre, de ramblas y humedales	681
8.3.8	Vigilancia para la protección de la fauna terrestre, de ramblas y humedales...	682
8.3.9	Vigilancia para la integración paisajística y la revegetación	684

8.3.10	Vigilancia para la protección de los espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales	688
8.3.11	Vigilancia para la protección de aspectos socioeconómicos	697
8.3.12	Vigilancia de las medidas compensatorias ordinarias	700
8.3.13	Manual de buenas prácticas ambientales	701
8.4	TABLA RESUMEN DE IMPACTOS-MEDIDAS-PVA POR FACTOR DEL MEDIO.....	702
9	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	704
10	CONCLUSIONES. CONFIGURACIÓN DE ESCENARIOS Y SU VALORACIÓN.....	707
10.1	Configuración de los escenarios	707
10.2	Caracterización de los escenarios	711
10.3	Plazos y costes	718
11	EQUIPO REDACTOR.....	721
12	DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	722
12.1	Objetivos, alcance y sistemática del proyecto.....	722
12.2	Ámbito de estudio	724
12.3	Descripción del proyecto	725
12.4	INVENTARIO AMBIENTAL.....	728
12.4.1	Caracterización del medio.....	728
12.4.2	Ánalisis de la problemática. Conclusiones del diagnóstico.....	734
12.5	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS DE LAS ACTUACIONES	740
12.5.1	Identificación y valoración de impactos de actuaciones con infraestructuras..	740
12.5.2	Conclusiones de la identificación y la valoración de los impactos de actuaciones con infraestructura.....	748
12.5.3	Valoración general de las actuaciones.....	750
12.6	CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000	751
12.7	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ORDINARIAS.....	754
12.8	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	756
12.9	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	759
12.10	CONCLUSIONES. CONFIGURACIÓN DE ESCENARIOS Y VALORACIÓN.....	761
12.10.1	Configuración de los escenarios.....	761
12.10.2	Caracterización de los escenarios	765
12.10.3	Plazos y costes.....	780

PLANOS

Proyecto Informativo:

- MAPA 0: PLANO DE UBICACIÓN
- MAPA 1: SITUACIÓN ACTUAL
- MAPA 2: ALTERNATIVA 5.B
- MAPA 3: ALTERNATIVA 6.B
- MAPA 4: ALTERNATIVA 9.B
- MAPA 5: ALTERNATIVA 9.C
- MAPA 6: ALTERNATIVA 10.B
- MAPA 7: ALTERNATIVA 10.C
- MAPA 8: ALTERNATIVA 11.A, 11.B, 11.C
- MAPA 9: ALTERNATIVA 12.A
- MAPA 10: ALTERNATIVA 12.B
- MAPA 11: ALTERNATIVA 12.C1
- MAPA 12: ALTERNATIVA 12.C2

Estudio de Impacto Ambiental:

- **RED NATURA 2000:**
 - MAPA 1: RED NATURA 2000. ACTUACIÓN 5: EXTRACCIÓN DIRECTA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL DRENAJE DEL ACUÍFERO
 - MAPA 2: RED NATURA 2000. ACTUACIÓN 6: EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POR APROVECHAMIENTO MEDIANTE POZOS
 - MAPA 3: RED NATURA 2000. ACTUACIONES 9 Y 10: CONTROL DE ESCORRENTÍAS Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS A NIVEL DE CUENCA Y RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA FORESTAL CUENCAS MINERAS
 - MAPA 4: RED NATURA 2000. ACTUACIÓN 12: AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LOS SISTEMAS E INSTALACIONES DE DEPURACIÓN
- **ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS:**
 - MAPA 1: ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS. ACTUACIÓN 5: EXTRACCIÓN DIRECTA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL DRENAJE DEL ACUÍFERO
 - MAPA 2: ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS. ACTUACIÓN 6: EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POR APROVECHAMIENTO MEDIANTE POZOS
 - MAPA 3: ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS. ACTUACIONES 9 Y 10: CONTROL DE ESCORRENTÍAS Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS A NIVEL DE CUENCA Y RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA FORESTAL CUENCAS MINERAS
 - MAPA 4: ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS. ACTUACIÓN 12: AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LOS SISTEMAS E INSTALACIONES DE DEPURACIÓN

• **HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO:**

- MAPA 1: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. ACTUACIÓN 5: EXTRACCIÓN DIRECTA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL DRENAJE DEL ACUÍFERO
- MAPA 2: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. ACTUACIÓN 6: EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POR APROVECHAMIENTO MEDIANTE POZOS
- MAPA 3: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. ACTUACIONES 9 Y 10: CONTROL DE ESCORRENTÍAS Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS A NIVEL DE CUENCA Y RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA FORESTAL CUENCAS MINERAS
- MAPA 4: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. ACTUACIÓN 12: AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LOS SISTEMAS E INSTALACIONES DE DEPURACIÓN

APÉNDICES DEL EsIA

1. DIAGNÓSTICO
2. DOCUMENTO DE ALCANCE Y RESPUESTA A LAS CONSULTAS
3. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000
4. BIBLIOGRAFÍA
5. NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN
6. NORMATIVA RELEVANTE DE LOS SECTORES AGRÍCOLA Y GANADERO
7. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
8. CATALOGACIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO
9. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO
10. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE VERTIDO DEL RECHAZO DEL AGUA TRATADA PARA REGADÍO EN EL MAR MENOR
11. SISTEMAS DE DESNITRIFICACIÓN
12. "CUANTIFICACIÓN DE LA DESCARGA SUBTERRÁNEA AL MAR MENOR MEDIANTE MODELIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL CUATERNARIO" FUTURE WATER, 2017
13. SITUACIÓN ACTUAL Y EVOLUCIÓN DE LOS HUMEDALES PERIFÉRICOS AL MAR MENOR MEDIANTE IMÁGENES DE SATÉLITE
14. INFORME INTEGRAL SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO DEL MAR MENOR
15. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIÓNES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
16. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DEL EMISARIO SUBMARINO NORTE
17. DISEÑO DE LA RED DE RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LOS RECHAZOS PROCEDENTES DE LAS DESALOBRADORAS DEL ÁMBITO REGABLE DE LA C.R.C.C. Y SU POSTERIOR TRATAMIENTO Y VERTIDO AL MAR MEDITERRÁNEO
18. ESTADO ACTUAL PRADERA DE POSIDONIA OCEANICA
19. EVOLUCIÓN RECIENTE MAR MENOR
20. ESTUDIO ECONÓMICO SOBRE EL "ANÁLISIS DE SOLUCIONES PARA EL OBJETIVO DEL VERTIDO CERO AL MAR MENOR PROVENIENTE DEL AMPO DE CARTAGENA.

TABLAS:

Tabla 1: Resumen de la problemática y las actuaciones.....	13
Tabla 2: Denominación y ubicación de las estaciones meteorológicas seleccionadas.....	15
Tabla 3: Temperatura media mensual en las estaciones seleccionadas periodo 2008-2017.....	15
Tabla 4: Temperaturas máximas, máximas absolutas, mínimas y mínimas absolutas en las estaciones seleccionadas en el periodo 2008-2017.....	16
Tabla 5: Precipitación media mensual en las estaciones seleccionadas en el periodo 2008-2017.....	17
Tabla 6: Eventos de precipitación superior a 50 litros/día registrados en el periodo 2008-2017.....	18
Tabla 7: Humedad relativa media mensual en las estaciones seleccionadas en el periodo 2008-2017.....	19
Tabla 8: Humedad relativa media mensual en las estaciones seleccionadas en el periodo 2008-2017.....	19
Tabla 9: Velocidad media mensual del viento (m/s) en las estaciones seleccionadas en el periodo 2008-2017.....	19
Tabla 10: Δ (ºC) Temperatura media (TEM), temperatura mínima (TMN) y temperatura máxima (TMAX) en cada periodo de impacto (PI1: 2011-2014, PI2: 2041-2070 y PI3: 2071-2100 y para el conjunto de España. Se indican los valores máximos, mínimos y promedio para cada RCP. Los colores reflejan la graduación del cambio. Fuente de datos: CEDEX (2017)	23
Tabla 11: Variables climáticas obtenidas de la aplicación <i>Escenarios</i> . Cuenca Rambla del Albujón.....	24
Tabla 12: Δ (%) PRE en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio.....	24
Tabla 13: Resumen de superaciones de valores límite y umbral de los diferentes contaminantes en los años 2014-2016	27
Tabla 14: Pérdidas de suelo y superficie erosionable en los municipios del ámbito de estudio	33
Tabla 15: Humedales identificados en el inventario regional de Murcia en el entorno del Mar Menor.....	36
Tabla 16: Valores ambientales, actividades e impactos según tipos de humedales	37
Tabla 17: Masas de agua subterránea en el ámbito de estudio y grado de inclusión en el mismo	38
Tabla 18: Síntesis de balances hídricos disponibles del Campo de Cartagena (elaborado por García-Aróstegui). Cifras en hm3/año. El procedimiento de cálculo de la descarga se refiere a las salidas laterales al Mar. (Fuente: Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor, 2017)	43
Tabla 19: Identificación y estado de las masas de agua costeras en el ámbito de estudio (EE: Estado ecológico; EQ: Estado químico; EG: Estado global) (Fuente: C. Hidrográfica del Segura, 2014)	51
Tabla 20: Descripción de las series de vegetación (Rivas Martínez) en el ámbito de estudio....	52

Tabla 21: Riqueza de especies según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000.	67
Tabla 22: Riqueza de especies según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000....	68
Tabla 23: Especies protegidas según legislación internacional, nacional y regional.	69
Tabla 24: Especies incluidas en las listas rojas nacional y regional en las categorías de mayor grado de amenaza.....	69
Tabla 25: Especies de mamíferos con mayor grado de protección y amenaza.	70
Tabla 26: Especies de aves con mayor grado de protección y amenaza.	73
Tabla 27: Especies de reptiles protegidas en el ámbito de estudio.....	77
Tabla 28: Especies de flora vascular con mayor grado de protección y amenaza.....	81
Tabla 29: Especies protegidas según legislación internacional, nacional y regional.	86
Tabla 30: Especies con mayor grado de protección y amenaza en el ámbito marino.....	87
Tabla 31: Número de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) presentes en el ámbito de estudio y clasificados por grupo, incluyendo los HIC prioritarios.	89
Tabla 32: Tipos de hábitat presentes en el ámbito de estudio y rareza de los mismos (NR, no raro; R, raro; MR, muy raro; SD, sin determinar).....	90
Tabla 33: Número de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) presentes en el ámbito marino de estudio y clasificados por grupo, incluyendo los HIC prioritarios.	92
Tabla 34: Tipos de hábitat presentes en el ámbito de estudio y rareza de los mismos (NR, no raro; R, raro; MR, muy raro; SD, sin determinar).....	93
Tabla 35: Espacios naturales protegidos de la Región de Murcia en el ámbito de estudio.....	94
Tabla 36: Espacios de la Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.	98
Tabla 37: Microrreservas presentes en el ámbito de estudio y características.....	102
Tabla 38: LIG presentes en el ámbito de estudio y características	104
Tabla 39: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) presentes en el ámbito de estudio y características.....	106
Tabla 40: Reservas Marinas de Interés Pesquero presentes en el ámbito de estudio y características.....	107
Tabla 41: Clasificación de las unidades del paisaje según el Atlas de los Paisajes de España. .	110
Tabla 42: Datos básicos de los términos municipales de las Comarcas del Campo de Cartagena y Mar Menor (Fuente CREM 2018, Nomenclátor IGN).	125
Tabla 43: Población censada en el ámbito de estudio y evolución en el periodo 2007-2017..	125
Tabla 44: Indicadores demográficos comparados de España y la Región de Murcia (%) (Fuente: INE, datos 2017).	126
Tabla 45: Tasas de natalidad y mortalidad por términos municipales (por mil habitantes). Fuente CREM 2016.....	126
Tabla 46: Saldos migratorios por términos municipales del entorno del Mar Menor (fuente CREM 2016).....	128
Tabla 47: Número de viviendas familiares y viviendas principales en 2011.....	128

Tabla 48: Contratos laborales registrados durante 2017 en los municipios del ámbito de estudio, por sectores.....	129
Tabla 49: Superficie de regadío y secano por cultivos basada en datos SIGPAC, 2016 (Elaboración)	133
Tabla 50: Superficie destinada a invernaderos por municipios del Campo de Cartagena, 2016 (Consejería de Agricultura y Agua CARM, 2018).....	135
Tabla 51: Cabaña ganadera existente en el año 2016 por municipios y tipo de ganado. Fuente REGA.....	135
Tabla 52: Censo de ganado porcino y nº de explotaciones en el Campo de Cartagena. Fuente REGA 2016 (DG de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura, 2017).....	136
Tabla 53: Evolución de la pesca desembarcada (valor en toneladas) en los puertos de Cartagena y San Pedro del Pinatar entre 2011-2016.....	136
Tabla 54: Número de colmenas declaradas en los municipios del ámbito de estudio en 2009.	137
Tabla 55: Número de empresas del sector de la industria y la energía ubicadas en el ámbito de estudio entre 2009-2013.....	137
Tabla 56: Relación de explotaciones activas de minería extractiva en el ámbito de estudio para el año 2016, así como puestos de trabajo directos y producción.....	138
Tabla 57: Número de empresas de sector de la construcción ubicadas en el ámbito de estudio en 2013.....	138
Tabla 58: Número de empresas de sector servicios ubicadas en el ámbito de estudio en 2013.	139
Tabla 59: Evolución de usos del suelo en el periodo 1990-2012 (Clasificación de Corine Land Cover)	142
Tabla 60: Planificación urbanística vigente en los municipios del ámbito de estudio.....	143
Tabla 61: Relación de Bienes de Interés Cultural declarados en los municipios del ámbito de estudio.....	143
Tabla 62: Relación de las vías pecuarias existentes en los municipios del ámbito de estudio. 147	147
Tabla 63: Relación de los montes de utilidad pública en el ámbito de estudio.....	149
Tabla 64: Resumen de la problemática y las actuaciones.....	181
Tabla 2: Resumen de la problemática, actuaciones propuestas y alternativas	195
Tabla 3: Periodos donde no es conveniente la fertilización nitrogenada en función de cultivos	203
Tabla 4: Dosis máximas de nitrógeno (kg N/t)1	205
Tabla 5: Factor de agotamiento de nitratos en función del Nmini del suelo.....	206
Tabla 6: Nitrógeno procedente de la nitrificación del humus del suelo.....	207
Tabla 7: Riqueza en nitrógeno de distintos fertilizantes orgánicos y porcentaje de mineralización anual	207
Tabla 8: Niveles de minoración aplicados a las fracciones 1 ^a y 2 ^a del balance de N.....	208
Tabla 9: Intervalos de referencia para producciones y fertilización nitrogenada con riego localizado.....	221

Tabla 10: Estimación de inversión para el seguimiento y control	226
Tabla 11: Estimación de inversión para la Actuación 1.....	227
Tabla 12: Primas anuales de conversión y mantenimiento en agricultura ecológica.....	234
Tabla 13: Estimación de inversión para la Actuación 2.....	234
Tabla 14: Producción de deyecciones ganaderas	240
Tabla 15: Utilización de cubiertas en sistemas de almacenamiento	247
Tabla 16: Estimación de inversión para la Actuación 3.....	259
Tabla 17: Estimación del presupuesto de los drenes.....	269
Tabla 18: Estimación del presupuesto de conducciones a plantas de tratamiento	273
Tabla 19: Estimación del presupuesto de las plantas de tratamiento de desalobración-desnitrificación (El Mojón) de la alternativa 5.B	278
Tabla 20: Estimación del presupuesto de la impulsión al canal de riego.....	279
Tabla 21: Estimación del presupuesto del emisario.....	281
Tabla 22: Estimación del presupuesto de las alternativas de la Actuación 5	282
Tabla 23: Estimación del volumen a extraer en el sistema comunitario de pozos.....	286
Tabla 24: Estimación del presupuesto de los sondeos en el sistema centralizado de pozos ...	287
Tabla 25: Estimación del presupuesto de impulsión, bombeo y conducciones	287
Tabla 26: Capacidad de las plantas de desalobración y desnitrificación	288
Tabla 27: Estimación del presupuesto de las plantas de tratamiento de la alternativa 6.B....	288
Tabla 28: Estimación del coste de la impulsión al canal de riego	289
Tabla 29: Estimación del presupuesto del emisario.....	291
Tabla 30: Estimación del número de desalobradoras necesarias.....	294
Tabla 31: Estimación presupuesto instalación de las desalobradoras.....	294
Tabla 32. Estimación del caudal de diseño de la red de la red de salmueroductos	295
Tabla 33: Estimación de los costes de la red de salmueroductos.....	296
Tabla 34: Resumen volúmenes y presupuesto en función de la combinación de alternativas	296
Tabla 35: Estimación del presupuesto de la planta de desnitrificación de la alternativa 6.C1+ 5.A	297
Tabla 36: Estimación del presupuesto de la planta de tratamiento de la alternativa 6.C1+ 5.B	297
Tabla 37: Estimación de los volúmenes de salmuera a almacenar en las balsas.....	300
Tabla 38: Estimación construcción balsas para almacenar la salmuera	301
Tabla 39: Estimación del presupuesto de las alternativas de la Actuación 6	302
Tabla 40: Clasificación del agua de riego en función de la C.E. según la FAO.....	305
Tabla 41: Clasificación de iones potencialmente fitotóxicos en función de su concentración	305
Tabla 42: Estimación de inversión para la Actuación 7.....	314
Tabla 43: Barreras a implantar en parcelas (unidades de explotación).....	320

Tabla 44: Listado de especies básicas con interés en el control de las escorrentías, captación de nutrientes y mejora de la biodiversidad)	321
Tabla 45: <i>Listado de especies con interés en conservación de enemigos naturales</i>	322
Tabla 46: Estimación de inversión para la Actuación 8.....	329
Tabla 47: Cálculo de los aportes de avenidas	335
Tabla 48: Estimación del presupuesto de la Actuación 9.....	339
Tabla 49: Actuaciones y mediciones estimadas a realizar en las dos fases de actuación 9.....	348
Tabla 50: Presupuesto tanques de tormenta.....	354
Tabla 51: Estimación del presupuesto de limpieza	355
Tabla 52: Resumen del presupuesto de las 4 alternativas de la Actuación 11	358
Tabla 53: Estimación del presupuesto las alternativas de la Actuación 12	365
Tabla 54: Consumo de agua medio de los animales	387
Tabla 55: Estimación de inversión para la Actuación 14.....	394
Tabla 56. Estimación del presupuesto de la Actuación 15.....	410
Tabla 57: Equivalencias en UGM de los distintos tipos de ganado porcino y el contenido en nitrógeno de sus estiércoles al inicio del período de almacenamiento.....	418
Tabla 58: Estimación de inversión para la Actuación 16.....	420
Tabla 59: Estimación del presupuesto de todas las alternativas de la Actuación 17.....	423
Tabla 60: Estimación de inversión para la Actuación 18.....	425
Tabla 61: Estimación del presupuesto de la Actuación 19.....	430
Tabla 62: Estimación del presupuesto de la Actuación 20.....	435
Tabla 63: Estimación del presupuesto de la Actuación 21.....	439
Tabla 126. Clasificación y definición de los efectos de los impactos	442
Tabla 127. Identificación de acciones susceptibles de causar impactos en la fase de construcción	444
Tabla 128. Identificación de acciones susceptibles de causar impactos en la fase de construcción	447
Tabla 129. Estimación de gases de efecto invernadero.....	451
Tabla 130. Identificación de potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos.....	453
Tabla 131. Volumen estimado de movimiento de tierras.....	456
Tabla 132. Identificación de potenciales impactos sobre la geomorfología e los suelos	458
Tabla 133. Identificación de potenciales impactos sobre las aguas superficiales y las zonas húmedas.....	463
Tabla 134. Identificación de potenciales impactos sobre las aguas subterráneas	470
Tabla 135. Identificación de potenciales impactos sobre la flora terrestre (de ramblas y humedales).....	476
Tabla 136. Identificación de potenciales impactos sobre la fauna terrestre (ramblas y humedales).....	482
Tabla 137. Identificación de potenciales impactos sobre el paisaje	485

Tabla 138. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (red de derenaje perimetral)	492
Tabla 139. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (captación y derivación de flujos) ...	493
Tabla 140. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (Plantas de tratamiento).....	495
Tabla 141. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (emisario submarino norte).....	497
Tabla 142. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación (emisario submarino sur).....	498
Tabla 143. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 6 (plantas de tratamiento).....	500
Tabla 144. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 9, en las distintas fases del proyecto .	503
Tabla 145. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 10, en las distintas fases del proyecto	504
Tabla 146. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 11, en las distintas fases del proyecto	505
Tabla 147. Identificación de potenciales impactos sobre el medio socioeconómico	507
Tabla 148. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 5.B	513
Tabla 149. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 6.B	515
Tabla 150. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 6.C1	516
Tabla 151. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 6.C2	517
Tabla 152. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 9.B	518
Tabla 153. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 9.C	519
Tabla 154. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 10.B	520
Tabla 155. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 10.C	521
Tabla 156. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 11.A	522
Tabla 157. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 11.B	522
Tabla 158. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 11.C	523
Tabla 159. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.A	524
Tabla 160. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.B	524
Tabla 161. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.C1	525
Tabla 162. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.C2	525
Tabla 163. Valoración global (impacto ambiental y contribución al vertido cero) de las distintas alternativas.....	527
Tabla 164. Valoración global de las alternativas por factor del medio	528
Tabla 165. Valoraciones globales de las actuaciones de cada alternativa.....	529
Tabla 166. Tablas resumen de la jerarquización de los potenciales impactos	535

Tabla 167: Espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio y que potencialmente podrían verse afectados por el proyecto.....	641
Tabla 168: Relación de espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio que potencialmente podrían verse afectados (directa/indirectamente) por las actuaciones del Proyecto.....	642
Tabla 169: Actividades prohibidas en el ámbito del Plan de Gestión Integral.....	647
Tabla 170: especies de aves acuáticas de mayor interés en el ámbito de actuación.....	654
Tabla 171: Actividades prohibidas en el Plan de Gestión Integral.....	659
Tabla 172: Resumen impactos y medidas preventivas y correctoras por factor del medio.....	663
Tabla 173: Presupuesto de integració ambiental	665
Tabla 174: Coordenadas geográficas de los puntos de control ambiental de la Red de Calidad de Aguas de Baño en la Región de Murcia, en el entorno del emisario Norte	670
Tabla 175: Resumen de impactos, medidas y PVA por factor del medio.	702
Tabla 176: Resumen de la problemática y las actuaciones.....	707
Tabla 177: Configuración de los escenarios	709
Tabla 178: Valoración de los escenarios	712
Tabla 179: Intensidad de aplicación del recurso hídrico y energético.....	717
Tabla 6: Estimación de costes	718
Tabla 181: Resumen de la problemática y las actuaciones.....	727
Tabla 182: Resumen de la valoración de las actuaciones	751
Tabla 183: Espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio y que potencialmente podrían verse afectados por el proyecto.....	752
Tabla 184: Relación de Espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio y que potencialmente podrían verse afectados por el proyecto y su relación con previsibles impactos directos e indirectos.....	753
Tabla 176: Resumen de la problemática y las actuaciones.....	761
Tabla 177: Configuración de los escenarios	763
Tabla 178: Valoración de los escenarios	766
Tabla 179: Intensidad de aplicación del recurso hídrico y energético.....	780
Tabla 6: Estimación de costes	781

FIGURAS:

Figura 1: Localización del ámbito de estudio (rojo: ámbito terrestre, azul: ámbito marino)	7
Figura 2: Ámbito terrestre de estudio.....	8
Figura 3: Ámbito marino de estudio.	8
Figura 4: Localización de las estaciones de referencia en el ámbito de estudio.	14
Figura 5. Valor medio anual de temperatura en las tres estaciones seleccionadas para el periodo 2008-2017 (Fuente: IMIDA, 2018).	15
Figura 6: Número de heladas al año en las estaciones seleccionadas para el periodo 2008-2017.	16
Figura 7: Valor medio anual de precipitación en las tres estaciones seleccionadas para el periodo 2008-2017 (Fuente: IMIDA, 2018).	17
Figura 8: Climograma de las tres estaciones seleccionadas para el periodo 2008-2017 (Fuente: IMIDA, 2018).	18
Figura 9: Rosas de dirección y frecuencias de corriente obtenidas en los fondeos realizados en las costas regionales (Fuente: SIOM, 2018).	20
Figura 10: Modelo de corrientes con viento NNE 1,9 m/s en superficie (Fuente: SIOM, 2018). 20	20
Figura 11: Modelo de corrientes con viento SSO 3,9 m/s en superficie (Fuente: SIOM, 2018). 20	20
Figura 12: Modelo de corrientes con viento NNE 1,9 m/s a 20 m de profundidad (Fuente: SIOM, 2018).	21
Figura 13: Modelo de corrientes con viento SSO 3,9 m/s a 20 m de profundidad (Fuente: SIOM, 2018).	21
Figura 14: Modelo de corrientes con viento NNE 1,9 m/s a 150 m de profundidad (Fuente: SIOM, 2018).....	21
Figura 15: Modelo de corrientes con viento SSO 3,9 m/s a 150 m de profundidad (Fuente: SIOM, 2018).....	22
Figura 16: Δ (%) PRE, REC, ESC de valores medios anuales en cada DH y PI.....	25
Figura 17: Precipitaciones anuales de las estaciones 7031-Murcia/San Javier y 7026-Cartagena-Pozo Estrecho. Datos en mm. (Fuente de datos: AEMET) y ciclos de sequía. Línea verde: valor umbral de años secos (277,2 mm).	25
Figura 18: Ejemplos gráficos de periodo de retorno de sequías en el Segura para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 4.5.....	26
Figura 19: Modelo digital del terreno en el ámbito terrestre de estudio y principales elevaciones (Fuente: IGN, 2017	28
Figura 20: Modelo de pendientes a partir del MDE (Fuente: IGN, 2017).....	29
Figura 21 Litologías presentes en el ámbito de estudio (Fuente: IGME, 2010).....	30
Figura 22: Corte estructural del Campo de Cartagena (Fuente: Atlas Global de la Región de Murcia	30
Figura 23: Principales fallas en el área de estudio (Fuente: IGME, 2015).....	31

Figura 24: Tipos de suelo en el ámbito de estudio (Fuente: Atlas Global de la Región de Murcia).....	32
Figura 25: Distribución de las principales cuencas en el Campo de Cartagena (Fuente: Conesa García, 1990, adaptado por Zaplana Celdrán, 2010).	33
Figura 26 Red de drenaje principal en el ámbito de estudio (Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura).....	34
Figura 27: Zonas inundables con periodo de retorno de 5, 10 y 50 años (Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura, 2017).....	35
Figura 28: Humedales identificados en el inventario regional de Murcia en el entorno del Mar Menor (se indica código del humedal) (Fuente: CARM, 2000).....	36
Figura 29: Masas de agua subterránea en el ámbito de estudio (Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura, 2017).....	38
Figura 30: Mapa litoestratigráfico de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena. (Fuente: TRAGSATEC)	40
Figura 31: Isopiezas y direcciones de flujo del acuífero Cuaternario. Octubre 2009 (mapa derecha) y octubre de 2016 (mapa izquierda). (Fuente: Informe Integral sobre el estado ecológico del Mar Menor, 2017).....	40
Figura 32: Origen del agua para riego y relación con niveles piezométricos en la parte norte del acuífero del Campo de Cartagena. Nota: porcentajes orientativos suponiendo una demanda total media para regadío de 200 hm ³ /año. (Fuente: Elaborado por García-Aróstegui, publicado en Custodio et al. (2016) y Senent-Aparicio et al. 2015).	41
Figura 33: Ejemplos gráficos de periodo de retorno de sequías en el Segura para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 4.5.....	42
Figura 34: Temperatura potencial del agua (ºC) para el Mar Menor	44
Figura 35: Campo de salinidad para el Mar Menor.....	45
Figura 36: Imagen topobatimétrica de los fondos marinos de la región de Murcia (IEO mapa topobatimétrico en relieve del margen continental del sureste español).	48
Figura 37: Imagen 3D del escarpe de Mazarrón visto desde el este.....	48
Figura 38: Perfiles de profundidad (dbar) de las variaciones anuales de nitratos (A) y fosfatos (B) de la cuencaoccidental del Mediterráneo. (http://doga.ogs.trieste.it/medar/climatologies/DS3/ds3.html).	49
Figura 39: Perfiles en profundidad (dbar) de las variaciones anuales en la cuenca argelina occidental del Mediterráneo. A: Salinidad (%); B: Temperatura (OC). (http://doga.ogs.trieste.it/medar/climatologies/DS3/ds3.html).	50
Figura 40: Perfil anual de temperatura a partir de los datos de las campañas litorales (TAXON, 2007, 2009).	50
Figura 41: Series de vegetación (Rivas Martínez) en el ámbito de estudio (Fuente: MAPAMA, 1987).	51
Figura 42: Mapa de vegetación actual en el ámbito de estudio (Fuente: CARM, 2017).	53
Figura 43: Cartografía del Segundo Inventory Forestal Nacional (1986-1996) en el ámbito de estudio (Fuente: MAPAMA, 2010).	54

Figura 44: I.2.1.5. *Facies de fanerógamas esparcidas en la parte superior de las playas. (Verde, excelente; azul, bueno; rosa, significativo).....	57
Figura 45: A) II.3.1.1. *Facies de bancos de hojas muertas de <i>Posidonia oceanica</i> y otras fanerógamas. B) II.4.1.3. *Asociación con <i>Nemalion helminthoides</i> y <i>Rissoella verruculosa</i> . C) II.4.2.10. *Pozas y lagunas en ocasiones asociados con vermétidos. (Verde, excelente; azul, bueno; rosa, significativo)	58
Figura 46: A) III.5.1. *Pradera de <i>Posidonia oceanica</i> . B) III.5.1.2. *Ecomorfosis de pradera de arrecife-barrera. C) III.3.2.1. *Facies de maërl (asociación con <i>Lithothamnion coralloides</i> y <i>Phymatolithon calcareum</i>). D) III.6.1.2. *Asociación <i>Cystoseira amentacea</i> (var. <i>amentacea</i> , var. <i>strictae</i> , var. <i>spicata</i>). E) III.6.1.3. *Facies con vermétidos. F) III.6.1.14. *Facies con <i>Cladocora caespitosa</i> . G) III.6.1.15. *Asociación con <i>Cystoseira brachicarpa</i> y III.6.1.18. *Asociación con <i>Cystoseira sauvageauna</i> . H) III.6.1.19. *Asociación con <i>Cystoseira spinosa</i> . I) III.6.1.20. *Asociación de <i>Sargassum vulgare</i> . J) III.6.1.25. *Asociación con <i>Cystoseira compressa</i> . (Verde, excelente; azul, bueno; rosa, significativo; naranja, sin clasificar). (CARM (2016, borrador); Información perteneciente a la CARM, creada originalmente por Calvín <i>et al.</i> (1999) y actualizada por TAXON e IEO en 2004 para la CARM)	62
Figura 47: A) IV.2.2.10. *Facies de grandes briozoos. B) IV.3.1.* Biocenosis de coralígeno. C) IV.3.1.1. *Asociación con <i>Cystoseira zosteroides</i> . D) IV.3.1.11. *Facies con <i>Eunicella singularis</i> y IV.3.1.13. *Facies con <i>Paramunicea clavata</i> . E) IV.3.1.12. *Facies con <i>Lophogorgia sarmentosa</i> . F) IV.3.2. *Cuevas semioscuras. (Verde, excelente; azul, bueno; rosa, significativo).....	64
Figura 48: Comunidades presentes en el Mediterráneo. Ecocartografías del litoral español Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (MAPAMA (2006 Alicante; 2008 y 2009) y Belando <i>et al.</i> (2015))	66
Figura 49: Riqueza de especies en el ámbito de estudio (Fuente: MAPAMA, 2012).....	68
Figura 50: Distribución de la especie <i>Myotis capaccinii</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).	71
Figura 51: Distribución de la especie <i>Rhinolophus mehelyi</i> según los Formularios Normalizados de los espacios Red Natura 2000 (LIC/ZEPA).	71
Figura 52: Distribución de la especie <i>Rhinolophus hipposideros</i> según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).	72
Figura 53: Distribución de la especie <i>Marmaronetta angustirostris</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).	74
Figura 54: Distribución de las especies <i>Botaurus stellaris</i> y <i>Ardeola ralloides</i> según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).....	74
Figura 55: Distribución de la especie <i>Aquila fasciata</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).	75
Figura 56: Áreas establecidas en el Plan de Recuperación del Águila Perdicera (Fuente: CARM, 2016).	75
Figura 57: Áreas establecidas Plan de Recuperación de la Malvasía cabeciblanca (Fuente: CARM, 2016).....	76
Figura 58: Distribución de la especie <i>Testudo graeca</i> según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).	77

Figura 59: Calidad del hábitat de la tortuga mora (áreas de distribución probable) (Fuente: CARM, 2006).....	78
Figura 60: Distribución de la especie <i>Mauremys leprosa</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA)..	78
Figura 61: Distribución de la especie <i>Aphanius iberus</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).	80
Figura 62: Áreas establecidas en el Plan de Recuperación del Fartet (Fuente: CARM, 2016)....	80
Figura 63: Distribución de las especies <i>Helianthemum caput-felis</i> y <i>Sideritis incana</i> spp. <i>glauca</i> según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).....	82
Figura 64: Distribución de la especie <i>Astragalus nitidiflorus</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA)..	82
Figura 65: Distribución de la especie <i>Cistus heterophyllus</i> subsp. <i>carthaginense</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).....	83
Figura 66: Distribución de las especies <i>Anthemis chrysanthia</i> y <i>Enneapogon persicus</i> según los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA).....	83
Figura 67: Distribución de la especie <i>Asparagus maritimus</i> según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 (LIC/ZEPA)..	84
Figura 68: Áreas establecidas en los planes de recuperación de flora del Decreto 244/2014 (Fuente: CARM, 2016).	84
Figura 69: Áreas establecidas Plan de Recuperación de <i>Astragalus nitidiflorus</i> (Fuente: CARM, 2016).	85
Figura 70: Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito terrestre de estudio (Fuentes: CARM y Generalitat Valenciana).....	88
Figura 71: HIC prioritarios en el ámbito terrestre de estudio, sólo provincia de Murcia (Fuente: CARM, 2007).....	88
Figura 72: Hábitats Interés Comunitario en ámbito marino (Fuentes: CARM y Generalitat Valenciana).....	91
Figura 73: HIC prioritarios en ámbito marino de estudio, sólo provincia Murcia (Fuente: CARM, 2007).	92
Figura 74: Espacios naturales protegidos de la Región de Murcia en el ámbito de estudio (Fuente: CARM, 2017).	94
Figura 75: LIC en el ámbito de estudio (se incluye también el ZEC ES6200048) (Fuente: CARM, 2017).	99
Figura 76: ZEPIM en el ámbito de estudio (Fuente: CARM, 2017).....	99
Figura 77: Humedales de importancia internacional Ramsar en el ámbito de estudio. (Fuente: MAPAMA, 2017).....	101
Figura 78: Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) en el ámbito de estudio. (Fuente: MAPAMA, 2017).....	101
Figura 79: Microrreservas presentes en el ámbito de estudio y denominación. (Fuente: CARM, 2010).	103

Figura 80: Lugares de Interés Geológico (LIG) en ámbito estudio (Fuente: CARM, 2005).	104
Figura 81: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) en el ámbito de estudio y denominación. (Fuente: MAPAMA, 2011)	105
Figura 82: Zonificación de la Reserva Marina Cabo de Palos-Islas Hormigas (Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/costas-medio-marino/deslinde-dpmt.aspx).	107
Figura 83: Zonificación de la Reserva Marina de Cabo Tiñoso (Fuente: CARM, 2011).	108
Figura 84: Red de corredores ecológicos de la Región de Murcia en el ámbito de estudio (Fuente: CARM, 2007).	109
Figura 85: Unidades de paisaje según el Atlas de los Paisajes Españoles (Fuente: MAPAMA, 2004).	110
Figura 86: Localización de la unidad de paisaje denominada albuferas mediterráneas: Mar Menor (Fuente: CARM, 2009)	112
Figura 87: Imagen de la Manga del Mar Menor. (Fuente: CARM, 2009)	112
Figura 88: Localización de la unidad de paisaje denominada campos litorales. Dentro del ámbito de estudio se distinguen las subunidades “sucina-ribera del Mar Menor” (54) y “campo de Cartagena” (55) (Fuente: CARM, 2009).....	114
Figura 89: Imagen de la unidad Campos litorales. Fuente: CARM, 2009).....	114
Figura 90: Localización de la unidad de paisaje denominada sierras prelitorales.....	116
Figura 91: Imagen de la unidad sierras prelitorales. Fuente: CARM, 2009).....	117
Figura 92: Localización de la unidad de paisaje denominada sierras litorales.	118
Figura 93: Imagen de la unidad Sierras Litorales. Fuente: CARM, 2009).....	119
Figura 94: Localización de la unidad de paisaje denominada islas e islotes mediterráneos (Fuente: CARM, 2009).	120
Figura 95: Imagen de la unidad Islas e islotes mediterráneos. Fuente: CARM, 2009).....	121
Figura 96: Valoración de la calidad intrínseca en el ámbito de estudio. (Fuente: CARM, 2009).	122
Figura 97: Valoración de la calidad visual en el ámbito de estudio. Fuente: CARM, 2009).....	122
Figura 98: Valoración de la calidad global del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: CARM, 2009).....	123
Figura 99: Valoración de la fragilidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: CARM, 2009).....	123
Figura 100: Comarcas de la región de Murcia y localización del entorno del Mar Menor	124
Figura 101: Crecimiento vegetativo de la Región de Murcia. Año 2016. (Fuente CREM).....	127
Figura 102: Saldo Migratorio de la Región de Murcia. Año 2016. (Fuente CREM).....	127
Figura 103: Paro registrado en el ámbito de estudio por sectores de procedencia (Fuente: Servicio Público de Empleo Estatal, 2017).	129
Figura 104: Red de infraestructuras viarias (carreteras y ferrocarril). Fuente: IGN, 2017.	130
Figura 105: Red de transporte aéreo (aeropuertos y aeródromos). (Fuente: IGN, 2017).....	131

Figura 106: Infraestructuras hidráulicas (Fuentes: Confederación Hidrográfica del Segura y CRCC, 2017).....	132
Figura 107: Distribución de superficies de cultivos en el ámbito de la cuenca según SIGPAC 2016 (Elaboración propia).....	134
Figura 108: Número de establecimientos en 2016 relacionados con la hostelería y el turismo en los municipios del ámbito de estudio (Fuente: CREM, 2017)	139
Figura 109: Número de plazas disponibles en hoteles/pensiones y en apartamentos en los municipios del ámbito de estudio (Fuente: CREM, 2017).....	140
Figura 110: Usos del suelo en 2012 según la clasificación Corine Land Cover. Fuente: IGN, 2017.	141
Figura 111: Usos del suelo en 2012 según la clasificación Corine Land Cover. Fuente: IGN, 2017.	141
Figura 112: Cartografía del DPOT del Litoral (Fuente: Dirección General de Ordenación del Territorio, CARM).....	143
Figura 113.a: Bienes de Interés Cultural georreferenciados en el ámbito de estudio (CARM, 2016).	145
Figura 114.b: Elementos de interés a nivel del patrimonio cultural georreferenciados en el ámbito de estudio (CARM, 2018).....	146
Figura 115.c: Elementos de interés a nivel del patrimonio cultural georreferenciados en el ámbito de estudio (CARM, 2018).....	146
Figura 116: Representación de las vías pecuarias en el Campo de Cartagena (Fuente: DPOT del Litoral, 2004)	147
Figura 117: Montes públicos en el ámbito de estudio (Fuente: Dirección General de Desarrollo Rural y Forestal, CARM 2016).....	148
Figura 118: Área de estudio del proyecto: ámbito terrestre (izda.) y ámbito marino (dcha)..	150
Figura 119: Esquema de la evolución de la laguna del Mar Menor según los diferentes acontecimientos ocurridos desde la década de 1970 hasta la actualidad (Elaboración propia).	154
Figura 120: Distribución de las praderas marinas del Mar Menor antes y el después de la crisis de eutrofización grave (Belando et al., 2016).....	155
Figura 121: Regadío según SIGPAC en 2017. (Elaboración propia a partir de SIGPAC)	160
Figura 122: Volúmenes máximos concesionales según aprovechamientos de la Confederación Hidrográfica del Segura - 2014 (Tragsatec, 2018. Elaboración propia).....	161
Figura 123: Explotaciones ganaderas en el ámbito de estudio (Elaboración propia Tragsatec, 2014).	162
Figura 124: Superficie de la franja costera (150 m desde la línea de costa), resaltando el uso urbano y otros a partir de fotografías aéreas de 1956, 1981 y 2010 (Gomaríz y Giménez, 2017) (Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor, 2017).....	164
Figura 125: Distribución especial y concentración de metales (Pb, Cd, Cu, Zn, Mn y Fe) en sedimentos superficiales en el Mar menor, modificado de Leon et al., 1982 (Rodríguez Pacheco, 2010)	167

Figura 126: Concentración de nitratos en la rambla del Albujón y precipitación en la estación Fuente Álamo (Confederación Hidrográfica del Segura, 2013) y (AEMET, 2018).....	170
Figura 127: Concentración y carga de nitratos en los aportes superficiales al Mar Menor (González-Barberá & Sallent-Sánchez, 2017).....	171
Figura 128: Esquema del balance hídrico de la cuenca del Mar Menor (Tragsatec, 2018. Elaboración propia)	173
Figura 129: Concentraciones de fosfato en las aguas superficiales del Mar Menor en abril y agosto de 1997 (Pérez Ruzafa & Marcos Diego, 2016)	178
Figura 130: Distribución espacial de los valores máximos (izquierda) y medios (derecha) de concentración de nitratos en las aguas superficiales del Mar Menor durante 2007 ($\mu\text{mol L}^{-1}$)	178
Figura 131: Situación de las tres golas principales del Mar Menor	179
Figura 132: Representación del uso de la luz y los nutrientes por los productores primarios bajo condiciones previas a la crisis eutrófica (izda.) y presente escenario y futuro con elevación del nivel del mar (dcha.) (Arnaldo, Millán, Velasco, Lloret, & Marín, 2009).....	180
Figura 1: Estiércol cubierto mediante cobertizo o lona de plástico.....	245
Figura 2: Aplicación de paja picada como cubierta.....	246
Figura 3: Características constructivas de red de drenaje y esquema de captación de un dren	269
Figura 4: Sistema de drenaje perimetral a diseñar en la zona norte	270
Figura 5: Sistema de drenaje perimetral a diseñar en la zona sur	271
Figura 6: Sección tipo Drenes de Zona Sur.....	271
Figura 7: Vista general de la Planta Desalobradora de El Mojón	273
Figura 8: Vista general de la Instalaciones de Arco Sur.	279
Figura 9: Zonas posibles de ubicación del nuevo emisario	290
Figura 10: Diagrama de flujos de la Alternativa 6B	292
Figura 11: Esquema de salmueructos (Ver apéndice 17 EsIA).....	295
Figura 12: Diagrama de flujos de la Alternativa 6C1	298
Figura 13: Umbral de fondo en mal estado en la Rambla del Albujón, en el tramo entre Los Conesas y Albujón Se puede apreciar la erosión en márgenes y lecho del cauce	332
Figura 14: Ejemplo de tramo con encauzamiento y rastrillos en la Rambla del Albujón (entre el Canal del Campo y Pozo Estrecho).....	333
Figura 15: Croquis de captación de agua mediante azud de derivación, que podría emplearse como sistema de alimentación de las estructuras de retención de escorrentías.....	336
Figura 16: Ejemplo de tramo de posible emplazamiento de diques de retención y plazoletas de sedimentos, aguas arriba del encauzamiento de la rambla de Mendoza (o del Beal), al sur de El Llano del Beal.	344
Figura 17: Tramo superior del encauzamiento de la rambla del Beal, aterrado	344

Figura 18: Coladas de sedimentos en el tramo superior del encauzamiento de la rambla del Beal.....	345
Figura 19: Zonas afectadas por la actividad minera en las que se propone la inertización y posterior repoblación forestal	347
Figura 20: Sección transversal del proyecto para los colectores de conexión con el Tanque de Tormenta.....	353
Figura 21: Sección transversal del proyecto para las redes separativas.....	357
Figura 22: Propuesta para la conexión de pequeñas aglomeraciones urbanas al sistema de saneamiento.....	361
Figura 23: Sección transversal del proyecto para los colectores de conexión de zonas desconectadas.....	361
Figura 24: Croquis de las conexiones entre depuradoras.....	363
Figura 25: Sección transversal colector.....	364
Figura 26: Esquema tratamiento de purín. Digestión anaerobia separación fases (Adaptado Campos et al., 2004).....	389
Figura 27: Esquema de tratamiento de purín. Separación de fases y Nitrificación-Desnitrificación (adaptado de Campos et al., 2004)	390
Figura 160: Situación inicial de la interfase y situación de la interfase en fase de explotación de los drenes (CR Arco Sur, 2017).....	469
Figura 161: Evolución de las anomalías de temperatura 1880-2017 (Fuente: Peter Gleick)....	714
Figura 162: Esquema de la evolución de la laguna del Mar Menor según los diferentes acontecimientos ocurridos desde la década de 1970 hasta la actualidad.....	737
Figura 163: Usos del Suelo en la masa de agua subterránea Campo de Cartagena según el “Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España” MCA (MAPAMA, 2009)(a) Periodo 1980-1990, (b) Periodo 2000-2009.	738
Figura 161: Evolución de las anomalías de temperatura 1880-2017 (Fuente: Peter Gleick)....	777

5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Dadas las especiales características de las actuaciones incluidas en el Proyecto Informativo, que aglutinan tanto proyectos parciales de infraestructuras como medidas derivadas del cumplimiento de normas y directrices aplicables en cada caso, para llevar a cabo la evaluación de las alternativas estudiadas, no es suficiente con una *“identificación y valoración de los impactos”* de la manera habitual en la que se suele realizar en los estudios de impacto ambiental al uso.

Por ello, se va a realizar una valoración de las alternativas de las actuaciones en dos niveles (es preciso indicar, que la valoración se realiza sin considerar la aplicación de las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias ordinarias):

- En un primer nivel de detalle se analizarán los impactos ambientales de las infraestructuras incluidas en las alternativas estudiadas, de la manera en la que habitualmente se realiza en los estudios de impacto ambiental.
 - Apartado 5.1 Identificación y valoración de impactos de actuaciones con infraestructuras; se refiere a las Actuaciones 5, 6, 9, 10, 11 y 12.
- En un segundo nivel de valoración general se analizarán, de manera cualitativa, una serie de variables que nos darán una idea global de las “ventajas-inconvenientes” de cada una de las alternativas planteadas en el conjunto del Proyecto Informativo.
 - Apartado 5.2 Valoración general de las actuaciones (Actuaciones 1 a 21)

Las variables de estudio son:

- a) Horizonte temporal
- b) Robustez
- c) Incidencia sobre los recursos ambientales básicos¹⁰⁰
- d) Contribución al “vertido 0”
- e) Viabilidad jurídico-administrativa
- f) Viabilidad técnica
- g) Viabilidad económica
- h) Fomento de la economía circular
- i) Participación en la gestión
- j) Efectos sobre la socioeconomía
- k) Comportamiento en relación con el cambio climático

Se incluye además, un apartado (I) Conclusiones, en el que se establece la prioridad en la ejecución de las alternativas resultado de la valoración de las variables.

¹⁰⁰ En el caso de las infraestructuras será en este punto en el que se incorporen las conclusiones realizadas en el primer nivel de análisis.

5.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DE ACTUACIONES CON INFRAESTRUCTURAS

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 35.1, apartado c) de la Ley 21/2013 en el EsIA se incluye una *identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto* sobre los factores del medio.

En este apartado se procede a realizar la identificación y valoración de los principales potenciales impactos ambientales y socioeconómicos de las acciones que implican infraestructura dentro de cada actuación del Proyecto Informativo, considerando las diferentes alternativas proyectadas.

Es preciso indicar que, en ocasiones, varias alternativas contemplan el mismo tipo de actuación (con diferente dimensionamiento). En este caso la identificación de impactos ambientales es común para la misma actuación en diferentes alternativas; no obstante, es posible que la magnitud de los impactos sea diferente, estando normalmente asociado un mayor dimensionamiento de la infraestructura con un incremento en la magnitud del impacto. Por ello y aplicando el principio de precaución (contemplado como uno de los principios de la propia evaluación ambiental), en el apartado 5.1.3 se identifican y valoran en detalle los impactos de las actuaciones de mayor dimensionamiento. Al final del presente apartado se incluye una valoración global por alternativas dentro de cada Actuación (apartado 5.1.5).

En relación con el emisario Norte indicar que en el presente apartado se analizan los impactos asociados con la ejecución y la fase de funcionamiento del emisario en su tramo terrestre. El impacto del emisario en el tramo marino se analiza en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y en el Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte. Respecto al emisario Sur, indicar que ya está ejecutado y por ello en fase de ejecución no se contemplan posibles impactos adicionales. Durante el funcionamiento del emisario Sur, los impactos estarán asociados únicamente con la parte marina, donde se realizará el vertido del rechazo de la desalobradora y desnitrificadora; estos impactos en medio marino se analizan en detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000.

En los apartados que siguen se expone:

1º La **metodología** empleada para la **identificación y valoración** de los potenciales impactos asociados con las actuaciones que implican ejecución de infraestructura del proyecto objeto de evaluación “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”.

2º Listado con la **identificación de las actuaciones** con infraestructura que se prevé ejecutar y las acciones susceptibles de producir algún tipo de alteración ya sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

3º **Listado de los factores ambientales** susceptibles de recibir los impactos, los cuales han sido inventariados en el Apartado 3.1 Inventario ambiental, incluido en el presente EsIA.

4º **Identificación y descripción de potenciales impactos.**

5º **Valoración de potenciales impactos.**

6º **Jerarquización de impactos ambientales.**

5.1.1 Metodología

Para realizar la identificación, descripción y valoración de los potenciales impactos asociados al proyecto objeto de estudio, se atenderá a lo dispuesto en el apartado 4 (Parte A) del Anexo VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II de la Ley 21/2013.

5.1.1.1 Metodología para la identificación de potenciales impactos

A continuación se especifica la metodología empleada para la identificación de los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos vinculados con las diferentes acciones propuestas, las cuales aparecen agrupadas por Actuaciones.

En primer lugar, para cada factor del medio considerado (Aire. Factores climáticos; Geomorfología y suelos; etc.) se incluye un listado de impactos potenciales que de manera general se pueden producir como consecuencia de la ejecución de las infraestructuras de ingeniería civil asociadas al proyecto.

Seguidamente, se incluye para cada factor del medio una tabla en la que se especifican, en su caso, los principales impactos potenciales vinculados con cada actuación del proyecto, en fase de ejecución y en fase de funcionamiento.

Con objeto de poder realizar dicha identificación se indica a continuación la clasificación de los efectos y su definición según lo indicado en la Parte B. Conceptos técnicos del Anexo VI de la Ley 21/2013.

Tabla 127. Clasificación y definición de los efectos de los impactos

Clasificación (elaboración propia)	Tipología de impacto y definición (Ley 21/2013)
Calidad ambiental (signo)	<p>Efecto positivo: <i>Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.</i></p> <p>Efecto negativo: <i>Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.</i></p>
Acción	<p>Efecto directo: <i>Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.</i></p> <p>Efecto indirecto o secundario: <i>Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.</i></p>
Carácter	<p>Efecto acumulativo: <i>Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.</i></p> <p>Efecto sinérgico: <i>Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.</i></p> <p><i>Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.</i></p>
Duración del impacto (presencia)	<p>Efecto permanente: <i>Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.</i></p> <p>Efecto temporal: <i>Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.</i></p>
Manifestación	Efecto a corto, medio y largo plazo: <i>Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.</i>

Es preciso indicar que los impactos positivos que se produzcan durante la fase de funcionamiento del proyecto, se refieren tanto a los impactos propiamente dichos, entendidos

estos como *conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades* (RAE), como a los efectos realmente perseguido por el propio proyecto objeto de evaluación.

Para la identificación de los impactos se han considerado los impactos potenciales referidos en el Documento inicial del proyecto y las especificaciones del Documento de alcance.

Es preciso indicar que la identificación y descripción de los potenciales impactos se realiza para la fase de ejecución y funcionamiento del proyecto. Se descarta la identificación de los potenciales impactos asociados al proyecto durante la **fase de demolición o abandono** por considerar que no se prevé el desmantelamiento de las infraestructuras (abandono de la actividad) en un plazo temporal definido.

La identificación de potenciales impactos por tipo de actuación permitirá *a posteriori*, establecer para cada una de dichas actuaciones, el tipo de medida preventiva, correctora o compensatoria que pudiera ser necesario aplicar (resumida dicha correspondencia en el Apartado 7.5 Tabla resumen de impactos y medidas por factor del medio).

5.1.1.2 Metodología para la valoración de potenciales impactos

Se ha realizado una valoración cualitativa de los potenciales impactos de las actuaciones con infraestructura, atendiendo a las diferentes alternativas consideradas. Se ha valorado cada actuación, de las alternativas propuestas, en relación a los factores del medio considerados.

Para cada actuación, se valora su impacto particular sobre cada factor ambiental considerado, así como el impacto global de cada actuación.

Para la valoración de impactos se atiende a lo indicado en la Parte B. Conceptos técnicos del Anexo VI de la Ley 21/2013.

Valoración global (magnitud)

Impacto ambiental compatible: *Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.*

Impacto ambiental moderado: *Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*

Impacto ambiental severo: *Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*

Impacto ambiental crítico: *Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*

Además, pueden existir una serie de impactos residuales entendidos como: *pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.*

Junto con estas categorías establecidas en la Ley 21/2013 para la valoración global del impacto, y que se refieren a la valoración de impactos de tipo negativo, se incluyen en el presente EsIA las siguientes categorías para clasificar la magnitud del impacto:

Nulo: No se producirá impacto sobre el factor del medio considerado, por no estar en el ámbito de actuación de manera directa o indirecta.

No significativo: El impacto no produce una modificación del factor del medio objeto de valoración o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Ligeramente favorable; Favorable; Bastante favorable; Muy favorable: Se refieren a impactos positivos sobre el medio, en orden creciente de magnitud.

5.1.2 Acciones susceptibles de causar impactos

Con el objetivo de determinar los efectos que producen las actuaciones del proyecto sobre el medio, se detallan las acciones susceptibles de producir algún tipo de alteración ya sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Estas actuaciones se analizan atendiendo a que los impactos se produzcan durante la fase de construcción o la fase de explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, las acciones que son susceptibles de provocar impactos son las siguientes:

Tabla 128. Identificación de acciones susceptibles de causar impactos en la fase de construcción

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción
Red de drenaje perimetral	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación
Captación y derivación de flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Excavación, movimiento de tierras
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	
Impulsión a canal de riego	
Emisario submarino (zona Norte) (parte terrestre)	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación de vehículos/maquinaria • Colocación de tubería en zanja (sección tipo 1) • Tendido y colocación del emisario sobre el fondo (sección tipo 2) • Movimientos de embarcaciones y maquinaria auxiliar • Riesgo de vertidos de la maquinaria de trabajo (embarcaciones) por sucesos accidentales <p>Los impactos del emisario Norte en su parte marina están descritos con detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte.</p>
Emisario submarino (zona Sur) (parte terrestre)	-

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción
Sistema comunitario de pozos	
Conducciones sistema comunitario	
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra
Impulsión a canal de riego	
Pozos individuales	
Desaladoras en parcela	
Salmueros	
Balsas de almacenamiento de salmueras	
Emisario submarino (zona Norte) (parte terrestre)	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación de vehículos/maquinaria • Colocación de tubería en zanja (sección tipo 1) • Tendido y colocación del emisario sobre el fondo (sección tipo 2) • Movimientos de embarcaciones y maquinaria auxiliar • Riesgo de vertidos de la maquinaria de trabajo (embarcaciones) por sucesos accidentales <p>Los impactos del emisario Norte en su parte marina están descritos con detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte.</p>

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción
Estructuras de retención de avenidas	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra • Plantación de vegetación
Estructuras de retención de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra • Plantación de vegetación

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra • Plantación de vegetación
ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción
Tanques de tormenta	
Reparación del saneamiento	
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra
ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 12¹⁰³: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	
Implantación de un tratamiento terciario	
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR	
Conexión EDAR mediante colector de cintura	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo, desbroce y despeje de vegetación • Excavación, movimiento de tierras • Circulación de vehículos/maquinaria/personal • Transporte/acopio de materiales/residuos • Construcción o disposición de la infraestructura • Instalaciones auxiliares de obra

Señalar que las instalaciones auxiliares, que estarán asociadas con la propia ejecución de la obra tienen, a su vez asociadas, las siguientes acciones susceptibles de generar impactos:

- Ocupación del suelo
- Compactación del terreno
- Impermeabilización de superficies
- Desbroce, despeje de vegetación
- Excavación, movimiento de tierras
- Circulación de vehículos/maquinaria/personal
- Transporte/acopio de materiales/residuos

FASE DE FUNCIONAMIENTO

La puesta en marcha de las actuaciones asociadas al Proyecto Informativo supone a largo plazo la recuperación de la masa de agua del Mar Menor, mejorando igualmente el estado de la masa de agua subterránea asociada al mismo y reduciendo la contaminación que alcanza el

¹⁰³ Se remite a la Actuación 5 para la determinación de las acciones susceptibles de generar impactos en fase de construcción de las siguientes actuaciones: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur), incluidas en la Actuación 12.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Mar Menor a través de las aguas superficiales. Esto puede suponer la mejora de la calidad del agua de riego empleada, la recuperación del turismo y, por tanto, el incremento del empleo. Además, las acciones asociadas con las actuaciones 9 y 10 pueden conllevar el control de escorrentías y el transporte de sedimentos contaminados y la restauración forestal de las cuencas mineras.

No obstante, en esta fase también hay actuaciones que pueden suponer una repercusión ambiental negativa sobre el medio, como resumen:

Tabla 129. Identificación de acciones susceptibles de causar impactos en la fase de construcción

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento
Red de drenaje perimetral	
Captación y derivación de flujos	
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la infraestructura o sus elementos asociados, como por ejemplo vallado perimetral. Funcionamiento de la infraestructura.
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	
Impulsión a canal de riego	
Emisario submarino (zona Norte) (parte terrestre)	<ul style="list-style-type: none"> La presencia del emisario submarino. Funcionamiento de la infraestructura. <p>Los impactos del emisario Norte en su parte marina están descritos con detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000, Apéndice 10 Estudio de alternativas de vertido del rechazo del agua tratada para regadío en el Mar Menor y Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte.</p>
Emisario submarino (zona Sur) (parte terrestre)	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento del emisario submarino. <p>Los impactos del emisario Sur en su parte marina están descritos con detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y Apéndice 10 Estudio de alternativas de vertido del rechazo del agua tratada para regadío en el Mar Menor.</p>

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento
Sistema comunitario de pozos	
Conducciones sistema comunitario	
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la infraestructura o sus elementos asociados, como por ejemplo vallado perimetral. Funcionamiento de la infraestructura
Impulsión a canal de riego	
Pozos individuales	
Desaladoras en parcela	
Salmueras	
Balsas de almacenamiento de salmueras	
Emisario submarino (zona Norte) (parte terrestre)	<ul style="list-style-type: none"> La presencia del emisario submarino. Funcionamiento de la infraestructura. Los impactos del emisario Norte en su parte marina están descritos con detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000, Apéndice 10 Estudio de alternativas de vertido del rechazo del agua tratada para regadío en el Mar Menor y Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento
Estructuras de retención de avenidas	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la infraestructura o sus elementos asociados, como por ejemplo vallado perimetral.
Estructuras de retención de sedimentos	
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de la infraestructura
ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la infraestructura o sus elementos asociados, como por ejemplo vallado perimetral. Funcionamiento de la infraestructura.
ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento
Tanques de tormenta	
Reparación del saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la infraestructura o sus elementos asociados, como por ejemplo vallado perimetral.
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de la infraestructura.
ACTUACIONES VERTIDO CERO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS
Actuación 12¹⁰⁴: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	Acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la infraestructura o sus elementos asociados, como por ejemplo vallado perimetral.
Implantación de un tratamiento terciario	
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de la infraestructura.
Conexión EDAR mediante colector de cintura	

En general, asociado con el funcionamiento de todas las infraestructuras, otra de las actuaciones susceptibles de generar impactos son las asociadas al mantenimiento de las infraestructuras proyectadas, que implican la supervisión-renovación de determinados equipos e infraestructuras.

¹⁰⁴ Se remite a la Actuación 5 para la determinación de las acciones susceptibles de generar impactos en fase de funcionamiento de las siguientes actuaciones: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur), incluidas en la Actuación 12.

5.1.3 Factores ambientales receptores de potenciales impactos

A continuación se indican los **factores ambientales** analizados en el Apartado 3.1 Inventario ambiental del EsIA (en conformidad con las especificaciones de la Ley 21/2013) sobre los que se podrían producir impactos derivados de la fase de ejecución y/o funcionamiento del proyecto objeto de evaluación:

- Aire. Factores climáticos
- Geomorfología y suelos
- Aguas superficiales y zonas húmedas
- Aguas subterráneas
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales. La evaluación de las afecciones sobre los espacios de Red Natura 2000 presentes en el área de actuación, son analizados en un apartado específico tal y como se especifica en el artículo 35.1, apartado c de la Ley 21/2013.
- Medio socioeconómico
 - Población
 - Patrimonio cultural
 - Vías pecuarias
 - Permeabilidad territorial
 - Servicios

5.1.4 Identificación y descripción de potenciales impactos de las actuaciones

5.1.4.1 Impactos sobre el aire y los factores climáticos

Impactos generales sobre el aire y los factores climáticos

Fase de ejecución:

Durante la fase de ejecución del proyecto y para el conjunto de actuaciones que se proyecta ejecutar se producirá, al igual que de manera general durante la ejecución de cualquier proyecto de ingeniería civil, una potencial afección a la calidad del aire derivada de:

- El aumento de polvo y partículas en suspensión por el empleo de maquinaria, circulación de vehículos, el tránsito de personal, los movimientos de tierra, los acopios de áridos y materiales granulares.
- La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación.
- El incremento de los niveles sonoros y de las vibraciones debidas al funcionamiento de la maquinaria, al tráfico de vehículos y a la actividad en las instalaciones auxiliares. Esta situación podrá repercutir sobre las poblaciones o viviendas aisladas próximas a las zonas de obra, así como sobre la fauna del entorno.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Respecto al ruido y las vibraciones es preciso destacar que aquellas actuaciones que se acometan en entornos agrarios o con presencia de viales de comunicación, se considera que no se va a producir un incremento significativo del ruido.

En todo caso, con el cese de la obra, cesarán los citados impactos.

Cabe indicar que parte del trazado discurrirá próximo a viviendas, pudiendo generar por tanto molestias por ruido y vibraciones, al menos en las citadas zonas.

Al sur del núcleo de población El Mojón, los trabajos de ejecución del emisario, en su tramo terrestre, se proyectan en una zona en la que existen viviendas próximas:

- En un tramo de 220 m, a una distancia de 50 m de las viviendas.
- En un tramo de 250 m, en la calle que linda con viviendas, aprovechando el vial existente calle Coto de las Salinas.

En el núcleo de población Estrella de Mar y Mar de Cristal, también se ejecutarán actuaciones aprovechando viales existentes que lindan con viviendas.

Además, las actuaciones se acometerán en entornos próximos a espacios protegidos, y por tanto, es previsible que se produzcan ciertas molestias sobre la fauna por el ruido generado. Sin embargo, cabe destacar que en el entorno de los espacios protegidos en los que se acometerán las actuaciones existen viales con tráfico frecuente de vehículos y, por tanto, son entornos en los que ya existe un determinado ruido ambiental, por ello, en términos generales, no es previsible un incremento significativo del ruido.

Fase de funcionamiento:

Durante la fase de explotación de las infraestructuras la afección a la calidad atmosférica está relacionada con el consumo elevado de energía eléctrica, y el consumo de combustibles fósiles, asociado al funcionamiento de las instalaciones, principalmente de la desalobradora y la desnitrificadora y los bombeos, y por tanto, cuya generación implica la emisión de GEI a la atmósfera. Por ello será necesario aplicar medidas preventivas o correctoras.

A continuación, se incluye un cálculo estimativo de las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) que se prevé sean emitidas como consecuencia de la ejecución y puesta en funcionamiento de las infraestructuras correspondientes a las Actuaciones 5 y 6 del presente Proyecto Informativo objeto de evaluación. El análisis pormenorizado se puede consultar en el Apéndice 15 Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero de las infraestructuras para la gestión de los recursos hídricos, adjunto al presente EsIA.

En relación a las plantas de tratamiento centralizadas (desalobración y desnitrificación) se ha previsto la construcción de una nueva planta de desnitrificación en el entorno de la desalobradora de El Mojón, y con conexión a esta última, con el fin de reducir la concentración de nitratos del rechazo del proceso de desalobración, permitiendo así su vertido al Mar Mediterráneo con una calidad admisible ambientalmente¹⁰⁵.

La centralización de los tratamientos permitirá un control de la calidad, tanto del efluente a verter al Mar Mediterráneo como del agua desalobrada para riego. En el caso de que esta última contuviese concentraciones todavía elevadas de nitratos, podría plantearse una

¹⁰⁵ De acuerdo con el dimensionamiento de las infraestructuras previstas en el Proyecto Informativo, se ha estimado las emisiones de gases de efecto invernadero considerando la desalobración del volumen bombeado y la desnitrificación del efluente del rechazo del proceso de desalobración.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

ampliación del sistema, extendiendo el tratamiento de desnitrificación también a las aguas desalobradas.

Tabla 130. Estimación de gases de efecto invernadero

Actuación 5.B ¹⁰⁶	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Red drenaje perimetral	547,69	185,76	207,67
Captación en Rambla Albujón	1,32	1.300,32	1.300,37
Conducciones a planta	758,52	1.634,69	1.665,03
Planta de tratamiento (desalobración/desnitrificación)	376,69	7.062,37	7.070,77
Impulsión a canal de riego	224,78	1.114,56	1.123,55
Emisario submarino	1.612,12	544,90	609,38
Total	3.521,12	11.842,60	11.976,78

Actuación 6.B ¹⁰⁷	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Sistema pozos comunitarios	596,17	11.428,00	11.451,84
Impulsiones y bombeo	1.213,81	2.377,73	2.426,28
Conducciones a plantas de tratamiento	5.529,06	0,00	221,16
Planta tratamiento (desalobración /desnitrificación) (incluye bombeo pozo individuales y red drenaje-5B)	1.103,49	50.093,02	50.137,16
Impulsión a canal de riego	224,78	8.598,21	8.607,20
Emisario submarino	1.612,12	544,90	609,38
Total	10.279,43	73.041,86	73.453,02

Actuación 6.C1	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Pozos individuales	0,00	11.428,00	11.428,00
Desaladoras individuales	620,24	46.556,10	46.580,91
Salmueroducto	5.570,42	866,88	1.089,70
Planta tratamiento (sólo desnitrificación)	314,14	15.204,32	15.216,88
Emisario submarino	1.612,10	544,90	609,38
Total	8.116,90	74.600,20	79.924,87

¹⁰⁶ En el diseño de la actuació 5.B se ha considerado que se desnitrifica el efluente del rechazo de la desalobración (“salmueras”) procedente de la red de drenaje. Si se desnitrificase todo el volumen (incluyendo las salmueras y las aguas de desalobradas), las emisiones de GEI totales estimadas para la fase de funcionamiento serían de 18.508,95 ton CO₂e/año, 6.666,35 ton CO₂e adicionales por año.

¹⁰⁷ En el diseño de las actuaciones 6.B se ha considerado que se desnitrifica el efluente del rechazo de la desalobración procedente del drenaje del acuífero (realizada en planta centralizada) y del sistema de pozos comunitarios tras llegar a la planta centralizada. Si además de lo anterior se desnitrificasen las aguas desalobradas las emisiones de GEI totales estimadas para la fase de funcionamiento serían de 118.133,46 ton CO₂e/año, 45.091,60 ton CO₂e adicionales por año.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Actuación 6.C2	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Pozos individuales	0,00	11.428,00	11.428,00
Desalobradoras individuales	620,24	46.556,10	46.580,91
Balsas de almacenamiento de salmueras	256.904,92	0,00	10.276,20
Total	257.255,16	57.984,1	68.285,11

Por otro lado, es preciso destacar que las actuaciones de restauración de cauces torrenciales, incluyendo hidrotecnias para la retención de sólidos, tendrán un impacto positivo, asociado con las plantaciones que actúan como sumideros de carbono.

Durante la fase de funcionamiento del proyecto objeto de evaluación se producirán efectos beneficiosos respecto al factor del medio “aire y factores climáticos”. Según lo dispuesto por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) en su contestación a consulta sobre el alcance del EsIA del Proyecto Informativo “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”, se producirán los siguientes impactos positivos:

- *Mejora de la capacidad del Mar Menor como sumidero de carbono debido a la disminución de vertidos puntuales y difusos a este humedal litoral.*
- *Minimización de la eutrofización de las aguas que se verá previsiblemente incrementada con la subida de las temperaturas asociada al cambio climático.*

Asimismo, destacar que durante la fase de funcionamiento del proyecto se contribuirá a la mejora y restauración de los humedales litorales. En este sentido, se favorecerá la recuperación de las funciones de los humedales que juegan un papel protagonista en la mitigación y adaptación de cambio climático. Son los sumideros de gases de efecto invernadero más importante del planeta, cuando están bien conservados. Además, contribuyen decididamente a la mitigación de los efectos de las inundaciones, a la atenuación de las sequías y a la protección de la costa (www.miteco.es).

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos por actuación

Seguidamente se realiza una identificación y descripción particular de los impactos por tipo de actuación.

Tabla 131. Identificación de potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos

AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras supone un impacto que se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. Respecto al ruido y las vibraciones es preciso destacar que el entorno en el que se ejecutan las obras es fuera de núcleos de población, principalmente en entornos agrarios altamente transformados, con presencia de viales de comunicación y, en algunos tramos, en las proximidades del aeropuerto de San Javier; por tanto, no se considera que vaya a producirse, a este respecto, un incremento significativo del ruido.	NO SIGNIFICATIVO
Captación y derivación de flujos	NO SIGNIFICATIVO	NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	El impacto de la emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La emisión de GEI por el empleo de combustibles fósiles durante el funcionamiento de las plantas genera un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)		
Impulsión a canal de riego		
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	NULO (la infraestructura ya existe)	NO SIGNIFICATIVO
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)		
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras implica un impacto sobre el aire que se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La emisión de GEI por el empleo de combustibles fósiles durante el funcionamiento de las infraestructuras se considera que genera un impacto de tipo NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conducciones sistema comunitario		NO SIGNIFICATIVO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)		La emisión de GEI por el empleo de combustibles fósiles durante el funcionamiento de las infraestructuras se considera que
Impulsión a canal de riego		

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos en fase de funcionamiento
Pozos individuales	NULO. Se trata de pozos ya existentes	genera un impacto de tipo NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Desalobración en parcela	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras implica un impacto sobre el aire que se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Salmuerproductos		
Balsas de almacenamiento de salmueras	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras implica un impacto sobre el aire que se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras produce un impacto que se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías		NO SIGNIFICATIVO
Estructuras de retención de sedimentos		NO SIGNIFICATIVO
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	El impacto de las emisiones de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones se considera NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Las plantaciones previstas actuarán como sumideros de carbono, por tanto el impacto se caracteriza como POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1ª y 2ª fase	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones genera un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Las plantaciones actuarán como sumideros de carbono, por tanto el impacto se caracteriza como POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta		
Reparación del saneamiento		
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones supone un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Actuación 12¹⁰⁸: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	La emisión de GEI por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación, el aumento del polvo y partículas en suspensión y el aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados durante las obras produce un impacto sobre el aire y los factores climáticos que se caracteriza como	NO SIGNIFICATIVO
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas		

¹⁰⁸ Se remite a la Actuación 5 para la identificación de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el aire y los factores climáticos en fase de funcionamiento
Implantación de un tratamiento terciario	NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR		
Conexión EDAR mediante colector de cintura		NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO

5.1.4.2 *Impactos sobre la geomorfología y los suelos*

Impactos generales sobre la geomorfología y los suelos

Fase de ejecución:

La ejecución de las actuaciones de ingeniería civil implica:

- Ocupación de suelo por la ejecución de la obra y movimiento de la maquinaria, así como la ejecución de los elementos auxiliares a la obra, como son las zonas de instalaciones auxiliares (zonas de acopio, préstamos, vertederos, parques de maquinaria, etc.) o la necesidad de apertura de nuevos viales o caminos de acceso a la zona de obra.
- Eliminación de la tierra vegetal.
- Compactación del terreno.
- Remodelación del terreno.
- Riesgo de contaminación de suelos o alteración de sus características por los residuos urbanos e inertes que se generan en la obra y que serán transportados o acopiados sobre el terreno.
- Riesgo de contaminación de suelos o alteración de sus características por los residuos peligrosos (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).
- Riesgo de vertidos accidentales o abandono de residuos al medio y, por tanto, el consiguiente riesgo de contaminación de suelos.
- Movimiento de tierras para la apertura de zanjas, instalación de pozos, construcción de depósitos, balsas y extracción de tierra contaminada.

Para tener una idea general sobre la repercusión de los movimientos de tierra en el proyecto, se ha realizado una previsión, de manera aproximada, del volumen de tierras total que se prevé excavar.

Tabla 132. Volumen estimado de movimiento de tierras

Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	Volumen (m³)
Red de drenaje perimetral	1.238.042
Captación y derivación de flujos	-
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	126.999
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	11.500
Impulsión a canal de riego	9.760
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	12.883
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	-
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	Volumen (m³)
Sistema comunitario de pozos	7.537
Conducciones sistema comunitario	514.298
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	57.030
Impulsión a canal de riego	9.760
Pozos individuales	-
Desalobradoras en parcela	-
Salmueroductos	495.000
Balsas de almacenamiento de salmueras	22.100.000
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	12.883
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca	Volumen (m³)
Estructuras de retención de escorrentías	14.000.000
Estructuras de retención de sedimentos	5.820
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	-
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras	Volumen (m³)
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	1.114.000
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento	Volumen (m³)
Tanques de tormenta	40.800
Reparación del saneamiento	-
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	581.574
Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	Volumen (m³)
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	-
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	8.548
Implantación de un tratamiento terciario	-
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR	-
Conexión EDAR mediante colector de cintura	399.979

Se aprecia que existe un elevado movimiento de tierras debido a la propia naturaleza de las actuaciones ya que consisten principalmente en excavaciones para zanjas, pozos, depósitos, balsas. No obstante, se pretende reutilizar el mayor volumen posible de la tierra extraída, con objeto de emplearla como relleno de las zanjas, o en las zonas excavadas asociadas a las propias actuaciones. De esta manera se pretende reducir el volumen de tierra excedente que sea necesario enviar a vertedero.

No es previsible que durante la fase de funcionamiento se requiera recurrir a materiales de préstamo.

En la actuación 9 gran parte del movimiento de tierras es debido a la ejecución de las estructuras de retención de escorrentías. A este respecto, señalar que las referidas estructuras están proyectadas teniendo en cuenta los criterios economía, facilidad de ejecución e impacto ambiental, y por ello se ha considerado como más adecuado la ejecución del vaso excavando

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

una parte del volumen necesario, de manera que con las tierras excavadas se ejecutan los terraplenes necesarios para conseguir el resto del volumen. Lo que permite minimizar un movimiento superior de tierras.

En relación con la actuación 10, señalar que gran parte de la tierra que se moviliza está asociada a las labores de inertización del terreno. Como se indica en el Proyecto Informativo, la zona inculta contaminada ocupa una superficie aproximada de 550 ha y se actuará con prioridad en las zonas más degradadas y próximas a los cauces de las ramblas.

Los movimientos de tierra tienen asociados una serie de potenciales impactos tales como, generar superficies inestables susceptibles de erosión por viento o lluvia. En todo caso, la intensidad de dichos impactos estará asociada, principalmente, con el tiempo que se deje transcurrir hasta que se acometan las actuaciones de estabilización, la intensidad del agente causante de la afección y el tipo de terreno. La ejecución de las correspondientes medidas preventivas y, en su caso, correctoras, minimizarán y corregirán estos potenciales impactos; todo ello supeditado a una correcta programación de las actuaciones. No será preciso que éstas medidas tengan un carácter intensivo.

Fase de funcionamiento:

En términos generales se puede considerar que las actuaciones tienen un impacto favorable al suponer una mejora a nivel geomorfológico y de los suelos de la zona de actuación, a partir de las siguientes consideraciones:

Las actuaciones vinculadas con conducciones tendrán un impacto no significativo, debido a que las conducciones, colectores, etc. irán soterradas en la fase de funcionamiento.

Las infraestructuras que suponen una mejora en la calidad del agua disponible para riego, de manera general, inducen de manera indirecta una mejora de las características edáficas.

Las actuaciones de restauración hidrológica forestal de áreas afectadas por la minería y la restauración de cauces torrenciales, incluyendo hidrotecnias para la retención de sólidos, supondrán el control de escorrentías y la reducción en el transporte de sedimentos contaminados y/o arrastre de partículas, mejorando la estructura y calidad del suelo. Por su parte, las actuaciones de ejecución de estructuras de retención de escorrentías y sedimentos, supondrán una ocupación del terreno poco significativa considerando el área total afectada por el proyecto, si bien contribuirán a la mejora y protección del dominio público hidráulico y del régimen de corrientes.

No obstante, de manera general, se contemplan los siguientes impactos negativos:

- Ocupación del espacio por parte de las instalaciones del proyecto y, en su caso, de la zona de servidumbre que se requiera.
- Riesgo de vertidos accidentales de residuos y/o combustibles debido al funcionamiento de las instalaciones del proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos por actuación

No existirán potenciales impactos específicos por tipo de actuación sobre la “geomorfología y suelos”; sin embargo, podrá existir una identificación y descripción particular de los impactos por tipo de actuación, debido a la diferente permanencia, magnitud, etc. del impacto.

Tabla 133. Identificación de potenciales impactos sobre la geomorfología e los suelos

GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	La excavación y el movimiento de tierras para la apertura de las zanjas que es necesario ejecutar para la disposición de las conducciones supone que los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caractericen por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO, debido al soterramiento de las conducciones.
Captación y derivación de flujos	Los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. No obstante indicar que la estación de bombeo de las conducciones de efluentes agrarios se emplazará en el recinto donde actualmente está la estación de bombeo del Albujón y, en cualquier caso será de dimensiones reducidas.	NO SIGNIFICATIVO
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	La excavación y el movimiento de tierras para la apertura de las zanjas que es necesario ejecutar para la disposición de las conducciones supone que los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caractericen por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	El soterramiento de las conducciones supone que su impacto sea considerado como NO SIGNIFICATIVO.
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	En el caso de la planta de desalobración: NULO debido a que se proyecta ampliar la planta en el interior del recinto de la actual planta desalobradora de El Mojón. En el caso de la planta desnitrificadora: NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La planta desalobradora supondrá, sobre las características edáficas, un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO. El funcionamiento de la planta desalobradora, supone una mejora en la calidad del agua que estará disponible para riego, por tanto, de manera indirecta se induce una mejora de las características edáficas. Para la planta de desnitrificación, la ocupación de territorio supone un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. No obstante, cabe indicar que la planta ocupará el recinto de una actual parcela agrícola.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de funcionamiento
Impulsión a canal de riego		
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	La excavación y el movimiento de tierras para la apertura de las zanjas que es necesario ejecutar para la disposición de las conducciones supone que los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caractericen por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	El soterramiento de las conducciones supone que su impacto sea considerado como NO SIGNIFICATIVO.
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO (la infraestructura ya existe)	NULO
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	Como consecuencia de los movimientos de tierra los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Conducciones sistema comunitario		El soterramiento de las conducciones supone que su impacto sea considerado como NO SIGNIFICATIVO.
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	En el caso de la planta de desalobración: NO SIGNIFICATIVO debido a que se proyecta ampliar la planta en el interior del recinto de la actual planta desalobradora de El Mojón. En el caso de la planta desnitrificadora: NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La planta desalobradora supondrá, sobre las características edáficas, un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO. El funcionamiento de la planta desalobradora, supone una mejora en la calidad del agua que estará disponible para riego, por tanto, de manera indirecta se induce una mejora de las características edáficas. Para la planta de desnitrificación, la ocupación de territorio supone un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. No obstante, cabe indicar que la planta ocupará el recinto de una actual parcela agrícola.
Impulsión a canal de riego	La excavación y el movimiento de tierras para la apertura de las zanjas que es necesario ejecutar para la disposición de las conducciones supone que los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caractericen por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	El soterramiento de las conducciones supone que su impacto sea considerado como NO SIGNIFICATIVO.
Pozos individuales	NULO. Los pozos ya están ejecutados.	NO SIGNIFICATIVO
Desalobradoras en parcela	Al tratarse de nuevas infraestructuras que es necesario ejecutar en el terreno, el impacto será NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Las plantas desalobradoras supondrán sobre las características edáficas, un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO. Se trata de infraestructuras de reducidas dimensiones que se emplazan en parcelas agrícolas en un territorio agrícola altamente transformado; el funcionamiento de las desalobradoras en parcela supone una mejora en la calidad del agua que estará disponible para riego, por tanto, de manera indirecta se induce una mejora de las características edáficas.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de funcionamiento
Salmuerproductos	Los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO, debido a que es necesario la apertura de zanjas para la instalación de las conducciones.	El soterramiento de los salmuerproductos supone que la existencia de la infraestructura tenga un impacto NO SIGNIFICATIVO. El funcionamiento de la red de salmuerproductos permite la recogida y el transporte de los rechazos procedentes de las desaladoras en parcela, lo que supone que estos residuos no estén libres en el medio, y por tanto permite una mejora sobre las características edáficas, siendo el impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Balsas de almacenamiento de salmueras	El impacto se considera NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La presencia de balsas supone una ocupación de suelo permanente con un impacto considerado como NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	Las excavaciones y los movimientos de tierra suponen que el impacto sobre la geomorfología y los suelos se caracterice por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO. En el tramo terrestre, el emisario irá soterrado.
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de avenidas	Los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, debido a la elevada ocupación de terreno.
Estructuras de retención de sedimentos		NULO
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera		La implantación de vegetación supondrá, la reducción de procesos erosivos en el suelo, favoreciendo el control de las escorrentías y se contribuirá a la mejora y protección del DPH, por ello, el impacto se valora como POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	La excavación, el movimiento de tierras, la ocupación de terreno, el tránsito de personas y maquinaria, supondrá sobre la geomorfología y los suelos un impacto que se caracteriza por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Un efecto particular de la ejecución de las actuaciones de restauración en la cuenca minera será la fijación de suelo, lo que favorecerá el control de las escorrentías, además de la correspondiente inertización de suelos contaminados. Las estructuras de retención de escorrentías que se instalen también supondrán una ocupación del terreno, pero contribuirán a la mejora y protección del DPH. Por todo ello, el impacto se valora como POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta	NO SIGNIFICATIVO. Se emplazarán en entornos urbanos o periurbanos.	NO SIGNIFICATIVO
Reparación del saneamiento	NO SIGNIFICATIVO al tratarse de actuaciones sobre infraestructuras existentes.	NULO

GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la geomorfología y los suelos en fase de funcionamiento
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	Los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	
Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	NO SIGNIFICATIVO al tratarse de actuaciones sobre infraestructuras existentes	NULO
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	Los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	
Implantación de un tratamiento terciario	NO SIGNIFICATIVO al tratarse de actuaciones sobre infraestructuras existentes	
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR		
Conexión EDAR mediante colector de cintura	Los impactos sobre la geomorfología y los suelos se caracterizan por ser de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	

5.1.4.3 Impactos sobre las aguas superficiales y las zonas húmedas

Impactos generales sobre las aguas superficiales y las zonas húmedas

Fase de ejecución

En la identificación de los impactos que se realiza a continuación, no se considera la aplicación de las correspondientes medidas preventivas y correctoras; asimismo señalar que durante la ejecución de las actuaciones el impacto que se genere sobre este factor del medio se puede revertir sin precisar la aplicación de medidas preventivas o correctoras intensivas.

Es preciso destacar, como se indica en el Apéndice 1 y en el apartado 3 Inventario ambiental, que la zona de actuación no tiene ningún curso fluvial de carácter permanente en régimen natural; las zonas con agua superficial se restringen a los tramos bajos de algunas ramblas y a las zonas húmedas.

- En los tramos bajos de las ramblas, en caso de que las actuaciones se ejecuten en sus proximidades o sea necesario atravesarlas, se pueden producir movimientos de tierra en el lecho del cauce o movimientos en las márgenes, que pueden producir un aumento de la turbidez del agua, reduciendo por tanto su calidad.
- Se producirá la ocupación temporal de las ramblas para la ejecución de algunas de las actuaciones proyectadas, lo cual puede suponer la alteración de la dinámica de flujo existente de escorrentías superficiales y un mayor riesgo de represamiento e inundación.
- Como en cualquier otro proyecto que implica la ejecución de actuaciones de ingeniería civil con movimientos de tierra y maquinaria, en las proximidades de los tramos bajos de las ramblas y las zonas húmedas existe la posibilidad de que se produzca la

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

alteración de la calidad de las aguas superficiales por los residuos urbanos e inertes que se generan en la obra.

- Riesgo de pérdida de la calidad de las aguas de los tramos bajos de las ramblas y en las zonas húmedas por los residuos peligrosos generados (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).
- Riesgo de vertidos accidentales o abandono de residuos al medio y, por tanto, el consiguiente riesgo de contaminación de los tramos bajos de las ramblas y las zonas húmedas próximas.

Fase de funcionamiento

En términos generales, se puede indicar que las actuaciones tendrán repercusiones positivas sobre las aguas superficiales y los humedales periféricos del Mar Menor:

- Reducción de la carga contaminante (reduciendo la carga en nutrientes, fitosanitarios, etc.) de los efluentes agrarios y urbanos sobre las masas de agua superficiales y reducción de los efluentes urbanos que alcanzaban las ramblas sin depuración previa. Todo ello contribuirá a la recuperación de la dinámica natural de las ramblas en su tramo final.
- Reducción del volumen de agua que circula por las ramblas en su desembocadura.
- Reducción de la presión del regadío sobre las ramblas al realizarse la correcta gestión de los efluentes del rechazo de las desaladoras (salmueras) en parcela y evitar que estos lleguen como flujo superficial hasta las ramblas.
- Reducción de las aportaciones sólidas contaminantes a las aguas superficiales.
- Reducción de la descarga del acuífero libre y de los retornos que llegan a los humedales litorales. Esta reducción contribuye a la recuperación de la condición de salinidad natural (reducción de la dulcificación) de los humedales, los cuales actúan como zonas de amortiguación natural frente a las aportaciones líquidas y sedimentarias procedentes de la cuenca.

Considerando lo dispuesto por el Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor en el *Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor*, la degradación que sufren los humedales litorales está causada *no tanto por los elevados contenidos de nutrientes de las aguas [...] sino por la entrada de grandes volúmenes de aguas relativamente poco salinas, lo que provoca un aumento de la humedad de los suelos y una disminución de su salinidad. Este fenómeno hace que se homogenicen las condiciones del suelo y suavicen los gradientes espacio temporales de salinidad y humedad, lo que favorece una expansión muy acentuada de la vegetación con menos restricciones a la alta salinidad como carrizales y juncales, a costa de los almarjales. El resultado es un incremento de cobertura y biomasa vegetal a costa de una menor biodiversidad y una reducción de espacios y, por tanto, de la variedad de nichos que albergan hábitats singulares, especialmente los de carácter estepario.*

Algunos de los humedales litorales presentes en el ámbito de estudio son: Saladar de Lo Poyo, la Marina del Carmolí y Playa de la Hita; todos ellos incluidos en la Red Natura 2000, como parte la ZEPA “Mar Menor” y LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”.

En el Apéndice 13 se muestran imágenes de satélite (PNOA, Landsat, CORINE) que permiten interpretar la situación de estos humedales en el estado actual y su evolución en el tiempo. A partir de las imágenes más antiguas se puede determinar

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

que estos espacios eran humedales salinos. La presencia de especies de flora y fauna, así como de HIC característicos de estos espacios motivó su inclusión como espacios de la Red Natura 2000.

El funcionamiento del proyecto contribuirá al ajuste de los niveles piezométricos del acuífero Cuaternario y con ello a la modificación de las características hidráulicas de las zonas húmedas litorales y la consiguiente tendencia a la recuperación de los humedales litorales, alcanzando una situación similar a la de las imágenes más antiguas del Apéndice 13.

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre las aguas superficiales y las zonas húmedas por actuación

Tabla 134. Identificación de potenciales impactos sobre las aguas superficiales y las zonas húmedas

AGUAS SUPERFICIALES Y ZONAS HÚMEDAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	La ejecución de nuevas infraestructuras puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales próximas por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Captación y derivación de flujos		
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	NULO	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Impulsión a canal de riego	NULO. La ejecución de la conducción se acometerá alejada de cualquier masa de agua superficial o zona húmeda.	NULO
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	Una parte del trazado del emisario en su parte terrestre se acometerá en zona urbana y por tanto el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO. Otro tramo de su parte terrestre discurrirá próximo al canal perimetral que rodea las salinas y arenas de San Pedro del Pinatar y que recoge el agua de riego y de lluvia y las conduce al mar; sobre esta masa de agua artificial el impacto se puede considerar NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO debido a que en La parte terrestre el emisario irá soterrado.
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO	NULO
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	NULO debido a que las perforaciones se ejecutarán en parcelas agrícolas alejadas de masas de agua superficiales o zonas húmedas.	NULO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

AGUAS SUPERFICIALES Y ZONAS HÚMEDAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de funcionamiento
Conducciones sistema comunitario	NULO. Según el trazado proyectado, no se ejecutarán las obras en zonas próximas a masas de agua superficial o zonas húmedas, por ello, no es previsible posibles afecciones a este medio.	
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	Desalobración: NULO debido a que las actuaciones se acometerán en el interior del recinto de la planta ya existente. Desnitrificación en planta de tratamiento: NULO debido a que la planta de desnitrificación se ejecutará en una parcela agrícola en la que no existen masas de agua superficiales o humedales próximos.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Impulsión a canal de riego	NULO. La ejecución de la conducción se acometerá alejada de cualquier masa de agua superficial o zona húmeda.	NULO
Pozos individuales	NULO puesto que las captaciones ya están ejecutadas.	NULO <i>Nota.</i> Riesgo de NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO: Existe riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que se requiere).
Desalobradoras en parcela	La ejecución de nuevas infraestructuras puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. <i>Nota.</i> Riesgo de NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO: Existe riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que se requiere).
Salmueroductos	La ejecución de nuevas infraestructuras puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La eliminación de las salmueras del medio, supone un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, A CORTO PLAZO. <i>Nota.</i> Riesgo de NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO: Existe riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que se requiere).

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

AGUAS SUPERFICIALES Y ZONAS HÚMEDAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de funcionamiento
Balsas de almacenamiento de salmueras	La ejecución de nuevas infraestructuras puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO <i>Nota.</i> Riesgo de NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO: Existe riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que se requiere). En la actuación balsas, se suma el riesgo de eliminación sin control de los rechazos de salmuera con elevada concentración en nitratos.
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	Una parte del trazado del emisario en su parte terrestre se acometerá en zona urbana y por tanto el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO. Otro tramo de su parte terrestre discurrirá próximo al canal perimetral que rodea las salinas y arenales de San Pedro del Pinatar y que recoge el agua de riego y de lluvia y las conduce al mar; sobre esta masa de agua artificial el impacto se puede considerar NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO debido a que en la parte terrestre el emisario irá soterrado.
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías	La acometida de actuaciones en el lecho y en los márgenes de los cauces de determinadas ramblas o en sus proximidades, puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Se considera un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. El conjunto de actuaciones de retención de escorrentías y de sedimentos, así como las actuaciones dirigidas a la protección del lecho y márgenes de ramblas y la restauración de la vegetación de ribera, contribuirá a la mejora y protección del dominio público hidráulico y a recuperar los procesos hidrodinámicos de los cursos fluviales, logrando una dinámica fluvial más próxima al estado natural. Además, se logrará que las ramblas aumenten su capacidad de adaptación frente a las perturbaciones naturales.
Estructuras de retención de sedimentos		
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera		
Actuación 10: Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras		

AGUAS SUPERFICIALES Y ZONAS HÚMEDAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de funcionamiento
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	Esta actuación implica la ejecución de obras de corrección hidrológica en ramblas de la Sierra Minera y actuaciones de restauración de márgenes y cauces de las ramblas; por tanto, la acometida de estas actuaciones puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	<p>Se considera un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. El conjunto de actuaciones de restauración hidrológico forestal contribuirá a la mejora y protección del dominio público hidráulico, y a recuperar los procesos hidrodinámicos de los cursos fluviales, logrando una dinámica fluvial más próxima al estado natural o de referencia.</p> <p>Las obras de corrección hidrológica para la retención de sólidos permiten disminuir el aporte de sedimentos cargados de metales pesados al Mar Menor.</p> <p>La inertización de suelos contaminados favorecerá la inmovilización de los metales, nutrientes y materia orgánica que llega a las ramblas.</p>
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta	NULO	En episodios de lluvia la presencia de tanques de tormenta permite retener y evacuar adecuadamente hacia la estación depuradora de aguas residuales urbanas las primeras aguas de escorrentía de la red de saneamiento con elevadas concentraciones de contaminantes, mejorando la calidad de las aguas superficiales, considerándose el impacto: POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Reparación del saneamiento	NO SIGNIFICATIVO	Al eludir las infiltraciones de las aguas residuales al acuífero se considera que sobre las aguas superficiales y zonas húmedas el impacto será POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO,
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	NO SIGNIFICATIVO	Se considera un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 12¹⁰⁹: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	NULO	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas y reducir el volumen de aguas superficiales sin tratar se considera que la actuación tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	La ejecución de dichas actuaciones puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	

¹⁰⁹ Se remite a la Actuación 5 para la identificación de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

AGUAS SUPERFICIALES Y ZONAS HÚMEDAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas superficiales y zonas húmedas en fase de funcionamiento
Implantación de un tratamiento terciario	NULO	
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR	NULO	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de los recursos hídricos, susceptibles de reutilización tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conexión EDAR mediante colector de cintura	La ejecución de dichas actuaciones puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas superficiales por aporte de sólidos en suspensión o vertidos accidentales considerando este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO

5.1.4.4 Impactos sobre las aguas subterráneas

Impactos generales sobre las aguas subterráneas

Fase de ejecución

En la fase de construcción, debido al emplazamiento de las obras, incluida la zona de instalaciones auxiliares, se espera que se produzcan una serie de potenciales impactos sobre las aguas subterráneas, los cuales se procede a detallar a continuación:

- Reducción de la infiltración por compactación, ocupación o impermeabilización de determinadas zonas de la obra.
- Riesgo de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por los residuos urbanos e inertes que se generan en la obra y que serán transportados o acopiados.
- Riesgo de pérdida de la calidad de las aguas subterráneas por los residuos peligrosos generados (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).
- Riesgo de vertidos accidentales o abandono de residuos al medio y, por tanto, el consiguiente riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

No obstante, indicar que durante la ejecución de las actuaciones el impacto que se genere sobre las aguas subterráneas se puede revertir sin precisar la aplicación de medidas preventivas o correctoras intensivas.

Fase de funcionamiento

En relación a los potenciales impactos que pudieran derivarse del desarrollo del Proyecto Informativo “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena” es preciso destacar que, considerando los objetivos del propio proyecto, durante la fase de funcionamiento el sistema hídrico subterráneo será uno de los factores del medio que más puede verse afectado de manera positiva por el funcionamiento del proyecto.

Durante la fase de funcionamiento, además de los potenciales impactos propios de la presencia y funcionamiento de las instalaciones, se espera que se produzcan un conjunto de impactos (positivos) sobre las aguas subterráneas derivados del cumplimiento de los objetivos del proyecto objeto de evaluación. Estos impactos están relacionados con la modificación del estado de las masas de agua subterráneas en relación con:

- **Descenso del nivel piezométrico del acuífero Cuaternario en las inmediaciones de los drenes (borde litoral) y por consiguiente reducción del volumen de descarga de flujo subterráneo con alto contenido en nutrientes y contaminantes que alcanza el Mar Menor, contribuyendo a mejorar su situación actual (reducción de la eutrofización), así como reducción de los aportes subterráneos en el tramo final de las ramblas.**

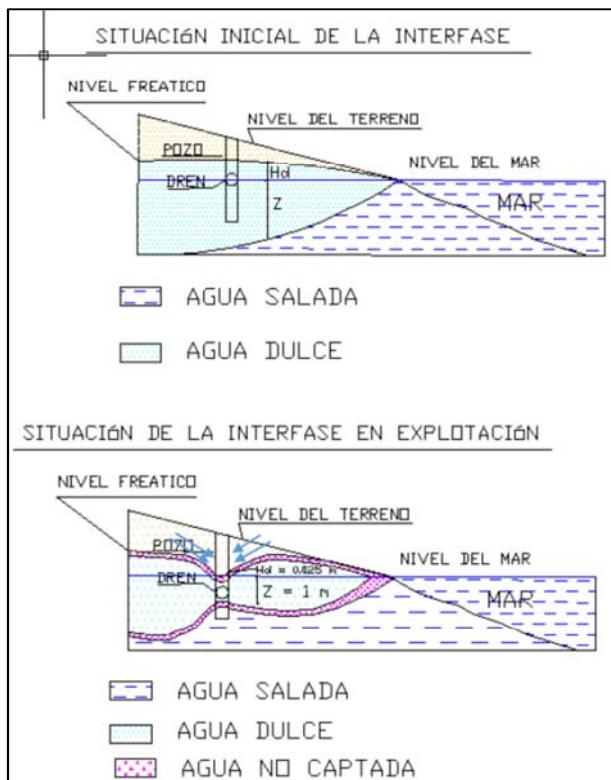
A continuación, se incluye una descripción del comportamiento previsible del acuífero costero, considerando la puesta en funcionamiento de los drenes. La información ha sido apartada por la Comunidad de Regantes de “Arco Sur Mar Menor” (2017), a partir de modelizaciones:

La adecuada explotación conlleva el conseguir, al menos en la zona de influencia del dren, que el gradiente hidráulico que en condiciones naturales o sin la existencia del Dren iría decreciendo en el sentido de la dirección al mar, se altere provocando una situación tal como se ve en la figura adjunta.

En la figura siguiente puede observarse la situación de los niveles piezométricos en el Dren en explotación de tal forma que si el nivel piezométrico en este punto es igual o inferior al del nivel del mar, el flujo tanto aguas arriba como aguas abajo del Dren será en dirección al mismo.

De esta forma se consigue que el avance del agua hacia el mar, en la zona comprendida entre el dren y el mar, sea nulo o se invierta en dirección a la captación.

Así pues se consigue el control del efluente hacia el mar. [...]



Nota: Aunque en la figura se muestra "pozo" y "dren", la actuación 5, únicamente contempla la ejecución de la infraestructura "dren".

Figura 160: Situación inicial de la interfase y situación de la interfase en fase de explotación de los drenes (CR Arco Sur, 2017).

La creación controlada de los "conos salinos" puede permitir, por el ascenso del agua salada en vertical hacia el dren, la estabilización de la citada interfase en el Dren, ejerciendo como una barrera que ayuda evitar la intrusión marina más hacia el interior de la posición del Dren.

- **Mejora de la calidad del agua del acuífero Cuaternario** debido a:

- Control y retirada de los efluentes del rechazo de las desalobradoras particulares (salmueras) y efluentes sin tratar y, por tanto, reducción del volumen de agua con alto contenido en nutrientes, contaminantes, etc. que se infiltra en el terreno, lo cual contribuye a mejorar la calidad de las aguas infiltradas y, por ende, la calidad química de las aguas subterráneas del acuífero Cuaternario.
- Disminución de los vertidos urbanos sin depurar o con niveles insuficientes de depuración que finalmente se infiltran en el terreno.
- Las extracciones comunitarias (unido al adecuado tratamiento de las aguas), que tal y como indica la CHS (según el informe de la Comisión de Aguas) se priorizarán en el acuífero Cuaternario, favorecerán crear un circuito de desnitrificación de esta formación.
- Extracción de agua contaminada circulante por las ramblas, lo que implicará una reducción del aporte de nitratos y otros contaminantes al acuífero Cuaternario procedentes de la infiltración de las aguas circulantes por las citadas ramblas.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

- Descenso en los niveles freáticos en la desembocadura de las ramblas al perderse la conexión hidráulica con las aguas del acuífero Cuaternario.
- Reducción del volumen de agua relativamente poco salina que de manera directa o indirecta alcanzaba los humedales litorales y que provocaba un aumento de la humedad de los suelos y una disminución de su salinidad en los humedales costeros.

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre las aguas subterráneas por actuación

Tabla 135. Identificación de potenciales impactos sobre las aguas subterráneas

AGUAS SUBTERRÁNEAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	La ejecución de los drenes puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Se drenará el agua subterránea del acuífero cuaternario, cargada de contaminantes (fundamentalmente nitratos), reduciendo por tanto la carga contaminante de la masa de agua subterránea. Por tanto, el funcionamiento continuado de la red de drenaje perimetral supondrá una mejora progresiva de la calidad de las aguas subterráneas, clasificándose el impacto como POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Captación y derivación de flujos	NO SIGNIFICATIVO	Al reducir los efluentes contaminados o sin tratar que puedan alcanzar las masas de agua subterránea, se espera un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	La ejecución de las infraestructuras puede suponer la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	El impacto de las plantas, se considera NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. El funcionamiento continuado del sistema, favorecerá una mejora progresiva del medio, debido a que se está aportando al sistema agua de mejor calidad.
Impulsión a canal de riego	La ejecución de la conducción puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

AGUAS SUBTERRÁNEAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de funcionamiento
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	La ejecución de la conducción puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas en las zonas próximas por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO. Se trata de una infraestructura ya existente.	NULO
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	La ejecución de los pozos puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas en las zonas próximas a la obra, por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Aunque la actuación no afecta en sí misma a las características de la masa de agua subterránea, el funcionamiento prolongado del sistema, supondrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO. Las extracciones comunitarias (unido al adecuado tratamiento de las aguas) tal y como indica la CHS (según el informe de la Comisaría de Aguas) se priorizarán en el acuífero Cuaternario, favorecerán crear un circuito de desnitrificación de esta formación. El hecho de ser un sistema centralizado favorece una mayor garantía en el cumplimiento de normas, el control en cuanto a volúmenes de extracción y niveles acuíferos desde los que extraer el agua.
Conducciones sistema comunitario	La ejecución de las conducciones puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas en las zonas próximas a la obra, por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	El impacto de las plantas, se considera NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. El funcionamiento continuado del sistema, favorecerá una mejora progresiva del medio, debido a que se está aportando al sistema agua de mejor calidad.
Impulsión a canal de riego	La ejecución de la conducción puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

AGUAS SUBTERRÁNEAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de funcionamiento
Pozos individuales	NULO. Las captaciones ya están ejecutadas.	NULO
Desalobradoras en parcela		<p>POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.</p> <p>El funcionamiento continuado de las desalobradoras, favorecerá una mejora progresiva del medio, debido a que se está aportando al sistema agua de mejor calidad.</p>
Salmueroductos	<p>La ejecución de las infraestructuras puede suponer la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	<p>La eliminación de las salmueras del medio, supone un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, A CORTO PLAZO.</p> <p><i>Nota.</i> Riesgo de NEGATIVO, INDIERCTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO: Existe riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que se requiere).</p>
Balsas de almacenamiento de salmueras		<p>NULO</p> <p><i>Nota.</i> Riesgo de NEGATIVO, INDIERCTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO: Existe riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que se requiere).</p> <p>En la actuación balsas, se suma el riesgo de eliminación sin control de los rechazos de salmuera con elevada concentración en nitratos.</p>
Emisario submarino (zona Norte)(tramo terrestre)	<p>La ejecución de la conducción puede suponer la posible pérdida de calidad de las aguas subterráneas en las zonas próximas por generación de residuos o vertidos accidentales, considerándose este impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	<p>NULO</p>
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías	Los movimientos de tierra, excavaciones, tráfico de maquinaria, etc. pueden suponer un impacto de tipo NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Estructuras de retención de sedimentos		
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	NO SIGNIFICATIVO	

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

AGUAS SUBTERRÁNEAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de funcionamiento
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	NO SIGNIFICATIVO	La restauración de los terrenos induce la mejora de los niveles de infiltración. Además, la restauración de suelos contaminados supone la reducción de infiltración de agua con carga contaminante, considerándose el impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta	NULO	Considerando que en episodios de lluvia los tanques de tormenta permiten retener y evacuar adecuadamente hacia la estación depuradora de aguas residuales urbanas las primeras aguas de escorrentía de la red de saneamiento con elevadas concentraciones de contaminantes producidas, se considera que se reduce la infiltración de aguas con elevado contenido en contaminantes en la masa de agua subterránea, por ello el impacto será POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Reparación del saneamiento	La ejecución de las infraestructuras puede suponer la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Debido a que esta infraestructura permite eludir las infiltraciones de las aguas residuales al acuífero el impacto se considera POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	La ejecución de las infraestructuras puede suponer la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Al reducir los efluentes contaminados o sin tratar, que puedan alcanzar las masas de agua subterráneas, el impacto se considera POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	La ejecución de las infraestructuras puede suponer la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Al reducir los efluentes contaminados o sin tratar, que puedan alcanzar las masas de agua subterráneas, el impacto se considera POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas		NULO
Implantación de un tratamiento terciario		Al reducir los efluentes contaminados o sin tratar, que puedan alcanzar las masas de agua subterráneas, el impacto se considera POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.

AGUAS SUBTERRÁNEAS		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas en fase de funcionamiento
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR	El impacto de las plantas, se considera NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	Al reducir los efluentes contaminados o sin tratar, que puedan alcanzar las masas de agua subterráneas, el impacto se considera POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conexión EDAR mediante colector de cintura	La ejecución de las infraestructuras puede suponer la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por generación de residuos o vertidos accidentales considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO

5.1.4.5 Impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales

Impactos generales sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales

Fase de ejecución

Considerando que el proyecto objeto de evaluación contempla la ejecución de actuaciones en medio terrestre y marino, se ha decidido analizar en el presente apartado los potenciales impactos sobre la flora de la parte terrestre, ramblas y humedales. Para la identificación y valoración de los impactos sobre la flora marina, se remite al Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y, en concreto a los apartados referidos a identificación y valoración de potenciales impactos en el LIC y ZEPA “Mar Menor”, LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”, ZEPA “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos” y ZEC “Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón”.

Como en cualquier otro proyecto que implica la ejecución de actuaciones de ingeniería civil, existen una serie de potenciales impactos sobre la flora del entorno de la zona donde se acometerán las actuaciones del proyecto. En términos generales, estos impactos serán los que se identifican a continuación:

- Afección sobre la flora presente y afecciones al banco de semillas existente en el suelo debido a la propia ocupación del terreno para la disposición de las instalaciones, zonas de acopios, vertederos, apertura de zanjas, caminos de acceso, etc.
- Deterioro (daños sobre tronco, ramas o sistema foliar) de ejemplares herbáceos, arbóreos y arbustivos por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc.
- Posible deposición de polvo en el sistema foliar de los ejemplares de flora presentes, lo que reduce la capacidad fotosintética de los citados ejemplares.
- Eliminación de la cubierta vegetal debido a actuaciones de desbroce.

En determinadas zonas, especialmente en la Rambla del Albujón, así como en la Rambla de Miranda, en el entorno del humedal del Carmolí, las actuaciones de desbroce implicarán la eliminación del carrizal siendo, por tanto, un impacto sobre la vegetación del ámbito de actuación. Sin embargo, es preciso indicar que estas formaciones vegetales de carrizo no forman parte de las especies o hábitats que determinaron la designación de los espacios protegidos de la zona (ZEPA “Mar Menor”

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

y LIC “Especios Abiertos e Islas del Mar Menor”) y no están recogidas en la Directiva 92/43/CEE.

- Riesgo de incendios forestales por empleo de maquinaria en el entorno de zonas con vegetación.
- Riesgo de afección a flora terrestre por los residuos urbanos e inertes en el entorno de rodales con vegetación.
- Riesgo de afección a flora terrestre por los residuos peligrosos generados (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).
- Riesgo de afección a flora terrestre por vertidos accidentales o abandono de residuos durante el desarrollo del proyecto.

Aunque la mayor parte de las actuaciones se acometerán a través de viales existentes, en zonas agrícolas altamente transformadas o próximas a entornos urbanos, parte de las actuaciones se ejecutarán en entornos con posible presencia de especies de flora protegida al amparo de la Directiva 92/43/CEE.

En función del emplazamiento de las instalaciones y zonas de obra se pueden producir afecciones sobre hábitats de interés comunitario de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres e incluidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (evaluados en un capítulo específico sobre Red Natura 2000 del presente EsIA).

Fase de funcionamiento

En general, las actuaciones proyectadas no suponen impactos negativos significativos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales litorales durante la fase de funcionamiento. Por otra parte, las revegetaciones proyectadas en las zonas mineras y en la actuación de protección del lecho y márgenes y restaruación de la vegetación de ribera en la rambla del Albujón, así como aquellas actuaciones que permiten una reducción de los flujos hídricos no salinos con alta carga de nutrientes y fitosanitarios, tendrán un efecto positivo al permitir la recuperación de la flora terrestre, de ramblas y aquella asociada a los humedales litorales.

El funcionamiento de la red de drenes y las conducciones de efluentes agrarios, supondrá una reducción de los flujos hídricos que reciben los humedales litorales. A partir de lo expuesto por el Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor (2017) y bajo estas consideraciones, se determina que esta situación contribuirá a la recuperación del carácter salino de estos humedales litorales y por tanto también contribuirá a la recuperación de su biocenosis asociada. Se contribuirá a que los humedales litorales vuelvan a recuperar las características de humedales salinos. Por tanto, estas actuaciones contribuirán a la mejora de los mismos.

El Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor (2017) en su Informe Integral sobre el estado ecológico del Mar Menor, exponía lo siguiente:

Se ha puesto en evidencia la degradación que sufren estos humedales a consecuencia del incremento general de los flujos hídricos que les afectan [...] la entrada de grandes volúmenes de aguas relativamente poco salinas, provoca un aumento de la humedad de los suelos y una disminución de su salinidad. Este fenómeno hace que se homogenicen las condiciones del suelo y suavicen los gradientes espacio temporales de salinidad y humedad, lo que favorece una expansión muy acentuada de la vegetación con menos restricciones a la alta salinidad como carrizales y juncales, a costa de los almarjales. El resultado es un incremento de cobertura y biomasa vegetal a costa de una menor biodiversidad y una reducción de espacios abiertos y, por tanto, de la variedad de nichos que albergan hábitats singulares, especialmente de carácter

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

estepario. (Ver Apéndice 13 Situación actual y evolución de los humedales periféricos al Mar Menor mediante imágenes de satélite).

A partir de estas consideraciones, se deduce que el descenso de los aportes de agua dulce a estos humedales litorales, favorecerá la recuperación de los hábitats de interés comunitario entre los que cabe destacar el HIC prioritario 1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*), sus asociaciones y las especies de flora que motivaron la designación de los espacios dentro de la Red Natura 2000, y en especial la estepa salina, de interés prioritario, reduciéndose el carrizal, no recogido en la Directiva 92/43/CEE.

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales por actuación

Tabla 136. Identificación de potenciales impactos sobre la flora terrestre (de ramblas y humedales)

FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	Las actuaciones de desbroce y excavación tienen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La red de drenaje perimetral al interceptar el agua subterránea cargada de contaminantes del acuífero cuaternario e implicar una reducción del volumen de agua relativamente poco salina que de manera directa o indirecta alcanzaba los humedales litorales (lo cual provocaba un aumento de la humedad de los suelos y una disminución de su salinidad en los humedales costeros), supondrá un impacto sobre la flora del entorno litoral, POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Captación y derivación de flujos	Las actuaciones de desbroce y excavación suponen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. No obstante indicar que la estación de bombeo de las conducciones de efluentes agrarios se emplazará en el recinto donde actualmente está la estación de bombeo del Albujón y, en cualquier caso será de dimensiones reducidas. Las conducciones se instalarán suspendidas en el puente de la carretera N-332, para el cruce con la rambla del Albujón y su conexión a la estación de bombeo.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	Las actuaciones de desbroce y excavación suponen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	En el caso de la planta desalobradora, se considera NULO, debido a que las obras se acometerán en el propio recinto de la planta. En el caso de la planta desnitrificadora, NO SIGNIFICATIVO, pues se ejecuta en parcela agrícola.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Impulsión a canal de riego	NO SIGNIFICATIVO. El trazado discurre por entorno agrícola.	NO SIGNIFICATIVO, debido a que la conducción irá soterrada.
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	Una parte del trazado del emisario se acometerá en zona urbana y por tanto el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO. Otro tramo de su parte terrestre discurrirá próximo a un espacio natural (LIC/ZEPA y Parque Regional "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar") y son previsibles afecciones a la flora presente en el citado espacio como consecuencia de los movimientos de tierra, de maquinaria, acopio de materiales, etc. por ello en este segundo tramo el impacto se considera NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO en la parte terrestre, debido a que el emisario irá soterrado.
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO. Se trata de una infraestructura ya ejecutada.	NULO. Se trata de una infraestructura ya ejecutada, que en todo caso, va soterrada.
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	Los sondeos se realizarán en entorno agrícola, por ello se considera que el impacto sobre la flora autóctona es NO SIGNIFICATIVO.	NO SIGNIFICATIVO
Conducciones sistema comunitario	Con objeto de evitar posibles afecciones a la vegetación autóctona el trazado de las conducciones se acometerá principalmente en entornos agrícolas y, en la medida de lo posible, aprovechando viales y caminos existentes; en cualquier caso, la ejecución de parte de las conducciones podrá requerir la ocupación, desbroce o tala de vegetación. Además, la obra requerirá movimiento de maquinaria, vehículos, tránsito de personas. Todo ello supondrá un impacto sobre la flora que se identifica como NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO, debido a que las conducciones irán soterradas.
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	En el caso de la planta desalobradora, se considera NULO, debido a que las obras se acometerán en el propio recinto de la planta. En el caso de la planta desnitrificadora, NO SIGNIFICATIVO, pues se ejecuta en parcela agrícola.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Impulsión a canal de riego	NO SIGNIFICATIVO. El trazado discurre por entorno agrícola y próximo a viales existentes.	NO SIGNIFICATIVO, debido a que la conducción irá soterrada.
Pozos individuales	NULO. Los sondeos ya están ejecutados.	NO SIGNIFICATIVO
Desalobradoras en parcela		Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Salmueros	NO SIGNIFICATIVO	La retirada de salmueras del medio supone un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, sobre la flora.
Balsas de almacenamiento de salmueras		NO SIGNIFICATIVO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Emisario submarino (zona Norte)(tramo terrestre)	Una parte del trazado del emisario se acometerá en zona urbana y por tanto el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO. Otro tramo de su parte terrestre discurrirá próximo a un espacio natural (LIC/ZEPA y Parque Regional "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar") y son previsibles afecciones a la flora presente en el citado espacio como consecuencia de los movimientos de tierra, de maquinaria, acopio de materiales, etc. por ello en este segundo tramo el impacto se considera NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO en la parte terrestre, debido a que el emisario irá soterrado.
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías		Estas actuaciones tendrán un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Estructuras de retención de sedimentos		
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	Esta actuación implica la construcción de estructuras de retención, tanto de agua como de sedimentos, y actuaciones en los márgenes de ramblas y, por tanto, se prevé ocupación de terreno, empleo de maquinaria, tránsito de personas, posible desbroce de vegetación, que puede suponer un impacto sobre la flora de carácter NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	El conjunto de actuaciones de retención de escorrentías y de sedimentos, así como las actuaciones dirigidas a la protección del lecho y márgenes de ramblas, contribuirá a la mejora y protección del dominio público hidráulico y a recuperar los procesos hidrodinámicos de los cursos fluviales, logrando una dinámica fluvial más próxima al estado natural o de referencia, lo cual revierte de manera positiva sobre la flora del entorno. Las actuaciones de restauración de la vegetación de ribera contribuirán directamente y de manera positiva sobre la recuperación de la vegetación autóctona propia de ese medio.
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	Esta actuación implica la ejecución de obras de corrección hidrológica en ramblas de la Sierra Minera y actuaciones de restauración de márgenes y cauces de las ramblas; por tanto, la acometida de estas actuaciones puede supondrá la ocupación de terreno, empleo de maquinaria, tránsito de personas, posible desbroce de vegetación, y por ello, el impacto sobre la flora se considera NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	El conjunto de actuaciones que se acometan (replantaciones en terrenos forestales, la restauración de márgenes y cauces con vegetación de ribera y la inertización y replantación de zonas inclutas) supondrá durante la fase de funcionamiento, sobre la flora, un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta	NULO debido a que se ejecutará en entorno urbano.	NULO
Reparación del saneamiento	NO SIGNIFICATIVO debido a que se ejecutará en infraestructura ya existente.	NO SIGNIFICATIVO

FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	NO SIGNIFICATIVO debido a que se ejecutará en entorno urbano.	NO SIGNIFICATIVO
Actuación 12 ¹¹⁰ : Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	NULO debido a que las obras se acometerán en el propio recinto de la planta.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	Las actuaciones de desbroce, excavación y degradación de la cubierta vegetal tienen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO
Implantación de un tratamiento terciario	NULO debido a que las obras se acometerán en el propio recinto de la planta.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR		
Conexión EDAR mediante colector de cintura	Las actuaciones de desbroce, excavación y degradación de la cubierta vegetal tienen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO

5.1.4.6 Impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales

Impactos generales sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales

Fase de ejecución

Considerando que el proyecto objeto de evaluación contempla la ejecución de actuaciones en medio terrestre y marino, se ha decidido analizar en el presente apartado la identificación y valoración de los potenciales impactos sobre la fauna presente en el medio terrestre así como en ambientes dulceacuícolas (ramblas) y en los humedales litorales (criptohumedales). Para la identificación y valoración de impactos sobre la fauna marina, se remite al Apéndice 3, específico de identificación y valoración de impactos en Red Natura 2000 y, en concreto a los apartados referidos a identificación y valoración de potenciales impactos en el LIC y ZEPA "Mar

¹¹⁰ Se remite a la Actuación 5 para la identificación de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Menor”, LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”, ZEPA “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos” y ZEC “Espacio submarino del Escarpe de Mazarrón”.

La fauna es uno de los elementos del medio de mayor sensibilidad a la ejecución de actuaciones tales como la apertura de zanjas, desbroce, movimiento de maquinaria y tránsito de personal.

Como en cualquier otro proyecto que implica la ejecución de actuaciones de ingeniería civil, de manera general, se identifican los siguientes potenciales impactos:

- Eliminación directa de individuos, en especial nidadas, camadas o puestas durante el desbroce, apertura de zanjas, instalación de pozos, etc.
- Alteración del hábitat de especies por las infraestructuras proyectadas, caminos de acceso, instalaciones auxiliares, etc., lo que podría repercutir en una alteración de las pautas de comportamiento como consecuencia del aumento de ruido y del tránsito de vehículos y personas, movimiento de maquinaria y otras molestias asociadas con la actividad propia de las obras. No obstante, cabe destacar que la zona de obras, en términos generales, se proyecta en terrenos normalmente transitados por personas, e incluso vehículos.
- Posible destrucción de nidos, madrigueras, etc. y variación en las pautas de comportamiento de la fauna presente.
- La ejecución de las actuaciones en las proximidades de ramblas o humedales, puede afectar a zonas de freza de especies de interés.
- En caso de que las actuaciones se ejecuten en las proximidades de ramblas o sea necesario atravesarlas, se pueden producir movimientos de tierra en el lecho del cauce o movimientos en las laderas, que pueden producir un aumento de la turbidez del agua en los tramos bajos de las ramblas y, por tanto, repercutir sobre la fauna. La ejecución de las obras en las proximidades de las ramblas o de humedales, podría suponer la alteración de la calidad física y/o química del agua en los tramos bajos de las ramblas o, en su caso en los humedales, lo que podría suponer la alteración del hábitat de especies dulceacuícolas como es el fartet, al menos temporalmente, por ello es preciso adoptar las medidas preventivas y correctoras oportunas.¹¹¹
- Molestias por ruido y, en su caso vibraciones, debido al empleo de maquinaria, tránsito de personal y funcionamiento de maquinaria.
- Molestias por aumento de la frequentación de personal y vehículos.
- Molestias lumínicas en caso de realizar trabajos nocturnos.
- Riesgo de afecciones por posibles vertidos accidentales.

Las instalaciones que se proyecta ejecutar discurrirán en su mayor parte por entornos eminentemente agrícolas altamente transformadas y en algunos casos próximos a entornos urbanos. Además, también habrá actuaciones del proyecto que se proyecta ejecutar próximas o en el interior de espacios protegidos.

Según la información aportada en el apartado 3 Inventario ambiental del EsIA, se determina la presencia de especies de fauna, en algunos casos protegida, en la zona donde se proyecta

¹¹¹ Las conducciones se instalarán suspendidas en el puente de la carretera N-332, para el cruce con la rambla del Albujón y su conexión a la estación de bombeo. Por tanto, no se ejecutan sobre el cauce.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

acometer las actuaciones. Por ello, se establece que durante la fase de ejecución del proyecto es previsible que se produzcan potenciales impactos sobre las especies de fauna.

El conjunto de estos impactos podrán ser prevenidos o corregidos mediante las correspondientes medidas preventivas o correctoras no intensivas.

Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento del proyecto se producirá una disminución de aportes hídricos a los humedales litorales motivada por la reducción en los flujos hídricos que se reciban (ver impactos sobre flora terrestre, en ramblas y humedales). A partir de estas consideraciones, se prevé una recuperación de los hábitats de interés comunitario presentes en estos criptohumedales, entre los que cabe destacar el HIC prioritario 1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*), sus asociaciones, así como las especies de fauna que motivaron la designación de los espacios dentro de espacios de la Red Natura 2000, y en especial aves esteparias, aves acuáticas o la especie piscícola *Aphanius iberus* (fartet), endemismo ibérico en peligro de extinción según el RD 139/2011) (única especie piscícola de la Directiva Hábitats incluida en el LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”):

La laguna del Mar Menor y humedales de su entorno conforman una de las unidades suprapoblacionales del fartet más importantes en su distribución mundial (Oliva-Paterna et al., 2006). Se ha confirmado que las zonas perimetrales con escasa profundidad son hábitats de vital importancia para especies migradoras e indispensables para la viabilidad de muchas de las especies residentes emblemáticas en la laguna. Su importancia es máxima y deben entenderse como hábitats críticos para la comunidad de peces del Mar Menor, es decir, pueden definirse como áreas específicas esenciales para mantener y conservar favorablemente la comunidad de peces y que requieren, a veces por su ubicación o uso, de una gestión particular (León y Bellido, 2016).

Señalar que el transporte del agua a través de las conducciones siempre que sea viable a nivel técnico, se realizará por gravedad. En su defecto, el suministro de energía eléctrica se realizará mediante la instalación de placas solares siempre y cuando sea viable a nivel técnico o mediante conducciones eléctricas soterradas aprovechando los viales existentes. Además siempre que sea posible, se aprovecharán las conexiones existentes a la red eléctrica. Uno de los objetivos de este tipo de instalaciones es evitar en fase de funcionamiento la presencia de líneas eléctricas aéreas en el entorno de las ZEPA, con los consecuentes impactos asociados.

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales por actuación

Tabla 137. Identificación de potenciales impactos sobre la fauna terrestre (ramblas y humedales)

FAUNA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	Se producirá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La red de drenaje perimetral al interceptar el agua subterránea cargada de contaminantes del acuífero cuaternario e implicar una reducción del volumen de agua relativamente poco salina que de manera directa o indirecta alcanzaba los humedales litorales (lo cual provocaba un aumento de la humedad de los suelos y una disminución de su salinidad en los humedales costeros), supondrá un impacto positivo sobre diferentes factores del medio, que redundará en un impacto sobre la fauna POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Captación y derivación de flujos	Las posibles molestias por la ejecución de las obras supondrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. No obstante indicar que la estación de bombeo de las conducciones de efluentes agrarios se emplazará en el recinto donde actualmente está la estación de bombeo del Albujón y, en cualquier caso será de dimensiones reducidas.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	Se producirá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	En el caso de la planta desalobradora se considera el impacto NO SIGNIFICATIVO al realizarse en el actual recinto de la planta de El Mojón. En el caso de la planta desnitrificadora el impacto es NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Impulsión a canal de riego	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	En la parte terrestre, en fase de construcción, se producirá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO, por las posibles molestias a la fauna presente.	NO SIGNIFICATIVO en su parte terrestre
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO	NULO
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO debido a que los pozos se emplazan en entornos agrícolas, con presencia de canales, arquetas e infraestructuras similares.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

FAUNA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Conducciones sistema comunitario		NO SIGNIFICATIVO. Las conducciones irán soterradas.
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	En el caso de la planta desalobradora se considera el impacto NO SIGNIFICATIVO al realizarse en el actual recinto de la planta de El Mojón. En el caso de la planta desnitrificadora el impacto es NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Impulsión a canal de riego	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO. La conducción irá soterrada
Pozos individuales	NULO. Las captaciones ya están ejecutadas.	NO SIGNIFICATIVO
Desalobradoras en parcela	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Una vez ejecutadas las actuaciones, al mejorar la calidad de las aguas para riego la actuación tendrá un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO.
Salmueros		La retirada de salmueras del medio supone un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO, sobre la fauna.
Balsas de almacenamiento de salmueras		NO SIGNIFICATIVO
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	En la parte terrestre, en fase de construcción, se producirá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO, por las posibles molestias a la fauna presente.	NO SIGNIFICATIVO
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías	Las actuaciones proyectadas pueden tener un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO, por molestias a la fauna durante su desarrollo y ocupación temporal de su hábitat, que puede dar lugar a su desplazamiento a zonas cercanas.	La recuperación de los procesos dinámicos y de funcionamiento de los cursos fluviales más próximos al estado natural o de referencia, favorece a la fauna, considerando el impacto como POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Estructuras de retención de sedimentos		NULO
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera		La restauración de los hábitats y de los cauces favorecerá el desarrollo de la fauna ligada a los mismos considerándose el impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

FAUNA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales en fase de funcionamiento
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	Las actuaciones proyectadas pueden tener un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO, por molestias a la fauna durante su desarrollo y ocupación temporal de su hábitat, que puede dar lugar a su desplazamiento a zonas cercanas.	La restauración de los hábitats afectados por la minería favorecerá el desarrollo de la fauna ligada a los mismos considerándose el impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta	NULO debido a que se realiza en entorno urbano	NULO debido a que se realiza en entorno urbano
Reparación del saneamiento	NO SIGNIFICATIVO	NULO
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	NULO debido a que se realiza en entorno urbano	
Actuación 12¹¹²: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	NULO debido a que las obras se acometerán en el propio recinto de la planta.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	Las actuaciones de desbroce, excavación y degradación de la cubierta vegetal, pueden incidir negativamente sobre la fauna y se considera que tienen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO
Implantación de un tratamiento terciario	NULO debido a que las obras se acometerán en el propio recinto de la planta.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR		
Conexión EDAR mediante colector de cintura	Las actuaciones de desbroce, excavación y degradación de la cubierta vegetal, pueden incidir negativamente sobre la fauna y se considera que tienen un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NULO

¹¹² Se remite a la Actuación 5 para la identificación de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

5.1.4.7 *Impactos sobre el paisaje*

Impactos generales sobre el paisaje

Fase de ejecución

Como en cualquier otro proyecto que implica la ejecución de actuaciones de ingeniería civil se produce una pérdida del grado de naturalidad y de la calidad paisajística por la presencia de infraestructuras, maquinaria, acopio de materiales, excavaciones, movimiento de tierras, instalaciones auxiliares, etc. así como la propia presencia de personal durante labores de ejecución de las distintas actuaciones proyectadas. Sin embargo, el impacto paisajístico será temporal en la zona de actuación y no se requerirán medidas preventivas o correctoras intensivas.

No obstante es preciso destacar que, en general, la posible pérdida de calidad paisajística será atenuada por el marcado carácter antrópico del ámbito de actuación (áreas destinadas a cultivos agrícolas, entornos urbanos o zonas degradadas por la minería) y la coincidencia, en la mayoría de los casos, de caminos y viales ya existentes.

Fase de funcionamiento

Consultar identificación y descripción del impacto sobre el paisaje por actuación.

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre el paisaje por actuación

Tabla 138. Identificación de potenciales impactos sobre el paisaje

PAISAJE		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral		
Captación y derivación de flujos		
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones puede alterar de forma temporal el paisaje del área de actuación, considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO por el soterramiento de las infraestructuras. Las nuevas arquetas no supondrán un impacto paisajístico debido a que se trata de entornos agrícolas, con presencia de canales, arquetas e infraestructuras similares.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

PAISAJE		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de funcionamiento
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	<p>En el caso de la planta desalobradora, el impacto es NULO, puesto que las actuaciones se acometerán en el interior del recinto de la ya existente desalobradora de El Mojón.</p> <p>En el caso de la desnitrificadora, la presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones puede alterar de forma temporal el paisaje del área de actuación, considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	<p>En el caso de la desalobradora de El Mojón el impacto es NULO, puesto que se emplazará en un recinto en el que ya hay una infraestructura y, por tanto, se trata de una zona ya alterada.</p> <p>En el caso de la desnitrificadora el impacto es NO SIGNIFICATIVO debido a que, aunque supone la incorporación de un nuevo elemento en el medio, la planta, será visible desde la RM-F33, el recinto donde se ubicaría esta planta desnitrificadora es un entorno con terrenos agrícolas altamente transformados y al otro lado de la carretera autonómica se encuentra el recinto correspondiente a la actual planta desalobradora de El Mojón, por tanto, se trata de un entorno ya de por si alterado¹¹³.</p>
Impulsión a canal de riego		
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones puede alterar de forma temporal el paisaje del área de actuación, considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO por el soterramiento de las infraestructuras.
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO. Es una infraestructura que ya existe.	NULO. El emisario va soterrado en su tramo terrestre.
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Pozos comunitarios, conducciones, desalobración y desnitrificación en planta de tratamiento	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones, las excavaciones y el movimiento de tierras supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. No obstante, el impacto será atenuado por el carácter antrópico del área de actuación y al emplearse para las conducciones, en la medida de lo posible, viales y caminos existentes.	<p>NO SIGNIFICATIVO debido a que los pozos comunitarios se emplazan en entornos agrícolas, con presencia de canales, arquetas e infraestructuras similares.</p> <p>Las conducciones tendrán un impacto NO SIGNIFICATIVO al ir soterradas.</p>

¹¹³ Señalar que según la información recogida en el inventario ambiental del presente EsIA (apartado 3), la zona en torno a la parcela donde se emplazaría la planta desnitrificadora, presenta baja calidad intrínseca del paisaje (según información de la [CARM](#), 2009).

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

PAISAJE		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de funcionamiento
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	<p>En el caso de la planta desalobradora, el impacto es NULO, puesto que las actuaciones se acometerán en el interior del recinto de la ya existente desalobradora de El Mojón.</p> <p>En el caso de la desnitrificadora, la presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones puede alterar de forma temporal el paisaje del área de actuación, considerándose el impacto como NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	<p>En el caso de la desalobradora de El Mojón el impacto es NULO, puesto que se emplazará en un recinto en el que ya hay una infraestructura y, por tanto, se trata de una zona ya alterada.</p> <p>En el caso de la desnitrificadora, la presencia de nuevas infraestructuras tendrá un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. La planta será visible desde la RM-F33. No obstante, el recinto donde se ubicaría esta planta desnitrificadora es un entorno con terrenos agrícolas altamente transformados y al otro lado de la carretera autonómica se encuentra el recinto correspondiente a la actual planta desalobradora de El Mojón, por tanto, se trata de un entorno ya de por si alterado¹¹⁴.</p>
Impulsión a canal de riego	<p>La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	NO SIGNIFICATIVO por el soterramiento de las infraestructuras.
Pozos individuales	NULO	NO SIGNIFICATIVO debido a que los pozos se emplazan en entornos agrícolas altamente transformados, con presencia de canales, arquetas e infraestructuras similares. En todo caso, se trata de pozos que ya están en funcionamiento.
Desalobradoras en parcela	<p>La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	Aunque el número de desalobradoras sería elevado, debido a que estas se emplazarían en entornos agrícolas altamente transformados, con presencia de canales, arquetas e infraestructuras similares, el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.
Salmuereductos	<p>La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	Las conducciones tendrán un impacto NO SIGNIFICATIVO al ir soterradas.

¹¹⁴ Señalar que según la información recogida en el inventario ambiental del presente EsIA (apartado 3), la zona en torno a la parcela donde se emplazaría la planta desnitrificadora, presenta baja calidad intrínseca del paisaje (según información de la [CARM](#), 2009).

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

PAISAJE		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de funcionamiento
Balsas de almacenamiento de salmueras	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Aunque es un entorno agrícola, la construcción de entre 1.266 y 1.473 balsas de almacenamiento dispersas por el territorio tendrá un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO por el soterramiento de las infraestructuras.
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Las estructuras de retención de escorrentías se prevé que ocupen una elevada extensión de terreno y al tratarse de elementos antrópicos, tendrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. No obstante, señalar que las estructuras se emplazarán en un territorio eminentemente agrícola y altamente transformada y que, según la información recogida en el inventario ambiental del presente EsIA (apartado 3), presenta baja calidad intrínseca del paisaje (según información de la CARM , 2009). Además, aunque existirá una ocupación de terreno, se proyecta que estas estructuras únicamente queden sobre-elevadas un metro sobre el terreno, y estarán bordeadas por un talud constituido a partir de las tierras excavadas; todo ello permite <i>per se</i> minimizar el impacto paisajístico (a parte de la minimización o corrección del impacto mediante las correspondientes medidas preventivas y correctoras).
Estructuras de retención de sedimentos		Las estructuras de retención de sedimentos tendrán un impacto NO SIGNIFICATIVO.
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera		Las actuaciones de restauración y revegetación de cauces supondrán un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

PAISAJE			
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de funcionamiento	
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	<p>La restauración y revegetación de las zonas afectadas por la minería favorecerá la integración paisajística de dichas zonas, considerándose el impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.</p> <p>Los nuevos diques y/o albaradas y los posibles muros perimetrales de obra se considera que tendrán un impacto ligeramente NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO debido a que se trata de incorporar una nueva infraestructura en el medio, pero que en cualquier caso podrá minimizarse aplicando las adecuadas medidas preventivas (eminente durante la fase de diseño) y correctoras.</p>	
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento			
Tanques de tormenta	NO SIGNIFICATIVO. Se emplazarán en entornos urbanos o periurbanos.	La presencia de nuevas infraestructuras tendrá un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, no obstante, su instalación se realizará en entornos urbanos o periurbanos, por tanto el impacto será reducido.	
Reparación del saneamiento	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO .	NULO, al quedar las conducciones enterradas.	
Sustitución de redes unitarias por redes separativas			
Actuación 12¹¹⁵: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración			
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	NULO	NULO	
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.		
Implantación de un tratamiento terciario	NULO		
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR			

¹¹⁵ Se remite a la Actuación 5 para la identificación de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

PAISAJE		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre el paisaje en fase de funcionamiento
Conexión EDAR mediante colector de cintura	La presencia de maquinaria y personal durante las labores de ejecución de las actuaciones supondrán un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	

5.1.4.8 Impactos sobre los espacios naturales protegidos, espacios portegidos Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales

La identificación de los potenciales impactos sobre espacios naturales protegidos, espacios protegidos Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales, supone el análisis de los impactos sobre cada uno de los elementos del medio biótico y abiótico que conforman parte del citado espacio, con especial mención a aquellos que motivaron su designación y que pueden tener asociado un estatus legal de protección. Por tanto, el análisis particular sobre los diferentes elementos del medio en estos espacios ya ha sido analizado en los apartados precedentes. En el presente apartado se identifican los espacios protegidos susceptibles de verse afectados por la ejecución del proyecto, muchos de ellos coincidentes con espacios de Red Natura 2000.

Los potenciales impactos sobre los espacios de Red Natura 2000 en fase de ejecución y funcionamiento del proyecto, pueden consultarse en el Capítulo específico adjunto al presente EsIA (Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000), en conformidad con lo dispuesto en la Ley 21/2013.

En relación con el emisario submarino además del capítulo específico sobre afecciones a espacios de la Red Natura 2000, también se remite al Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte, adjunto al presente EsIA.

Impactos sobre los espacios naturales de interés por las distintas actuaciones

En el ámbito de estudio aparecen una serie de espacios circunscritos bajo diferentes figuras de protección. Se encuentran Espacios Naturales Protegidos dentro de las figuras de Parque Regional, como el de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, el espacio de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, y el Paisaje Protegido, Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor. Existen otros espacios protegidos por otras figuras de protección como las microrreservas a las que pertenecen el Saladar de la Hita, los Saladares y Arenales de lo Poyo, los Pastizales de cástamo de los Nietos, Pastizales del Llano del Beal, La cuesta de las Lajas, Sabinar de ciprés de Cartagena, Tomillar-fruticeda del Atamaría-Monte de las Cenizas. Además, otras figuras de protección como las Áreas protegidas de fauna silvestre, representada en la zona por el espacio Mar Menor y Humedales asociados, las IBA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad), donde se incluyen la IBA Mar Menor y la de Tabarca-Cabo de Palos. Dentro de las figuras de protección internacional, se encuentra el humedal Ramsar Mar Menor y la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el mar Mediterráneo (ZEPIM) Mar Menor y zona oriental de la costa murciana. Finalmente, se encuentran los espacios protegidos como Lugar de Interés Geológico (LIG) como son Calblanque, Cabezo Mingote, Carmolí, Cabezo Rajao, Sierra Minera la Unión y San Jines de la Jara. A estos espacios hay que añadir el corredor ecológico que discurre por la sierra de Cartagena.

ACTUACIÓN 5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero

• Red de drenaje perimetral

Las infraestructuras de la actuación 5.B de la que forman parte los drenes se sitúan y afectan a una serie de espacios naturales con diversas figuras de protección.

Los drenes se ejecutan en las proximidades o en la zona perimetral de de diversos espacios naturales protegidos, como son el ZEPIM, el humedal Ramsar, el Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor, y el IBA Mar Menor, generando unos impactos en la fase de construcción que podrían valorarse como, NEGATIVOS, DIRECTOS, SINÉRGICOS, TEMPORALES, A CORTO PLAZO.

Cabe destacar los espacios donde estas infraestructuras aparecen de forma puntual dentro de los límites de los espacios protegidos. La construcción de estos drenes se realiza en el límite más exterior en la zona del Carmolí. Con objeto de evitar una mayor afección a estos espacios protegidos, estas construcciones se ejecutarán cerca de los viales de circulación, muy próximos a los límites exteriores de los diferentes espacios protegidos; además, se aplicarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras. Los drenes podrán afectar en la zona del Carmolí a espacios que pertenecen al ZEPIM, al humedal Ramsar, al espacio natural protegido, Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor y al IBA Mar Menor.

Durante la fase de explotación de esta actuación, se originará un impacto favorable para el humedal Ramsar, para el Paisaje protegido y para el ZEPIM en la zona que pertenece al Mar Menor, debido a que el funcionamiento de estas infraestructuras disminuye el volumen de aguas procedentes del acuífero cargadas con nutrientes, por lo que se mejoran las condiciones ambientales de estos espacios y por lo tanto la de sus diversos componentes. Del mismo modo se produce un impacto favorable en el IBA del Mar Menor por la recuperación de los espacios asociados.

En cuanto a las microrreservas, no se ven afectadas por impactos producidos por la construcción de los drenes. Dentro de las microrreservas ubicadas en los espacios de Red Natura como el Saladar de la Hita y los Saladares y Arenales de Lo Poyo, la afección será similar a los que presentan estas zonas evaluadas para Red Natura 2000. El impacto será nulo durante la fase de ejecución en estos espacios.

En general, en fase de funcionamiento el impacto será POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO por la mejora de las condiciones ambientales debidas al descenso del nivel piezométrico del acuífero Cuaternario en las inmediaciones de los drenes (borde litoral) y por consiguiente reducción del volumen de descarga de flujo subterráneo con alto contenido en nutrientes y contaminantes que alcanza el Mar Menor, contribuyendo a mejorar su situación actual (reducción de la eutrofización), así como la reducción de los aportes subterráneos en el tramo final de las ramblas.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Tabla 139. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (red de drenaje perimetral)

Actuaciones		Red de drenaje perimetral	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO Ámbito Mar Menor
			NULO Ámbito Mediterráneo
IBA	Mar Menor nº 169	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
IBA	Tabarca-Cabo de Palos nº 407	NULO	NULO
Parque Regional	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	NULO	NULO
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NULO	NULO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Microrreserva	Saladar de la Hita	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Microrreserva	Saladares y Arenales de Lo Poyo	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Microrreserva	Pastizales de cástamo de Los Nietos	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Áreas protegidas de fauna silvestre	Mar Menor y Humedales asociados	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
LIG	Cabezo Mingote	NULO	NULO
LIG	Calblanque	NULO	NULO
LIG	Carmolí	NULO	NULO
Corredor ecológico		NULO	NULO

- **Captación y derivación de flujos**

Esta actuación únicamente supone una ampliación de la estación de bombeo del Albujón en el propio recinto de la planta, que se encuentra dentro de diferentes espacios protegidos pero en un terreno ya urbanizado y que no sufrirá cambios en la configuración del mismo. Por este motivo los espacios protegidos de la zona que pertenecen a las diversas figuras de protección así como sus diversos componentes, no se verán afectados por la ejecución de esta infraestructura siendo el impacto en fase de construcción NULO.

En fase de funcionamiento, la captación y derivación de parte del caudal de la rambla del Albujón, contribuirá, junto con otras actuaciones, a la recuperación de la dinámica natural de la rambla del Albujón en su tramo final, lo que implica un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO sobre los espacios naturales de interés que se indican a continuación.

Tabla 140. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (captación y derivación de flujos)

Actuaciones		Captación y derivación de flujos	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO Ámbito Mar Menor
			NULO Ámbito Mediterráneo
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
IBA	Tabarca-Cabo de Palos nº 407	NULO	NULO
Parque Regional	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	NULO	NULO
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NULO	NULO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Microrreserva	Saladar de la Hita	NULO	NULO
Microrreserva	Saladares y Arenales de Lo Poyo	NULO	NULO
Microrreserva	Pastizales de cástamo de Los Nietos	NULO	NULO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Actuaciones		Captación y derivación de flujos	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Áreas protegidas de fauna silvestre	Mar Menor y Humedales asociados	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
LIG	Cabezo Mingote	NULO	NULO
LIG	Calblanque	NULO	NULO
LIG	Carmolí	NULO	NULO
Corredor ecológico		NULO	NULO

- Conducciones desde los drenes a las plantas de tratamiento

Esta red de transporte a plantas de tratamientos afecta a diferentes espacios naturales durante las fases de construcción y explotación.

La construcción de las conducciones en las proximidades del humedal Ramsar producirá un impacto, NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. En los espacios protegidos ZEPIM, IBA Mar Menor, el Paisaje protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor se produce un impacto con unas tipologías similares a las anteriores pero con una acción de efecto directo en determinadas zonas, concretamente en la zona del Carmolí, ya que las conducciones se sitúan en franjas que lindan con estos espacios. En estas zonas donde las construcciones se emplazan en los límites de los espacios protegidos, estas, se sitúan aledañas a viales de circulación. También se acometerán actuaciones en el espacio natural protegido Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, donde el impacto será NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.

En la fase de explotación en estos espacios el impacto será NULO.

- Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)

Las plantas de desalobración y desnitrificación que se sitúan en la zona de El Mojón, se emplazan en los límites del Parque Regional Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. La desalobradora se ubica en un espacio ya urbanizado y la planta desnitrificadora se prevé ejecutarla en una parcela colindante con un uso del suelo agrícola, en un territorio agrícola altamente transformado. Estas actuaciones no generan un impacto significativo en la fase de construcción sobre los distintos espacios presentes en la zona. Los diferentes espacios protegidos, IBA Mar Menor y Tabarca-Cabo de Palos, el Parque Regional Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, la ZEPIM, Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana, y el humedal Ramsar, se encuentran en los lindes de las plantas, fuera del perímetro de las infraestructuras.

En el Sur, la planta de tratamiento (desalobración y desnitrificación) ya existe por lo que no se contempla la fase de ejecución.

En fase de funcionamiento los posibles impactos previstos derivados de la presencia de las infraestructuras se consideran NO SIGNIFICATIVOS sobre los espacios naturales de interés del entorno donde se emplazan las plantas.

No obstante, respecto a la planta de tratamiento es necesario señalar que los impactos se refieren no sólo a la instalación/ampliación de la infraestructura, si no también a los efectos del tratamiento del agua sobre los factores ambientales (riego con agua de calidad). En este

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

sentido, el impacto de estas infraestructuras se considera de tipo POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO sobre los siguientes espacios naturales de interés que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 141. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (Plantas de tratamiento)

Actuaciones		Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO Ámbito Mar Menor
			NULO Ámbito Mediterráneo
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
IBA	Tabarca-Cabo de Palos nº 407	NULO	NULO
Parque Regional	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	NULO	NULO
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NULO	NULO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Saladar de la Hita	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Saladares y Arenales de Lo Poyo	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Pastizales de cástamo de Los Nietos	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Áreas protegidas de fauna silvestre	Mar Menor y Humedales asociados	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
LIG	Cabezo Mingote	NULO	NULO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Actuaciones		Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
LIG	Calblanque	NULO	NULO
LIG	Carmolí	NULO	NULO
Corredor ecológico		NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO

- **Impulsión a canal de riego**

Esta infraestructura no presenta ningún impacto sobre los espacios naturales protegidos ni en su fase de construcción ni en la de explotación.

- **Emisario submarino (zona Norte)**

En la fase de construcción del emisario, en la zona terrestre, este se ejecutará en los límites perimetrales del Parque Regional Salinas y Arenales de San pedro del Pinatar, por ello el impacto se identifica como NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.

El emisario en la fase de construcción afectará a los espacios que se encuentran bajo la figura de protección ZEPIM “Mar Menor y zona mediterránea oriental y de la costa murciana”.

En el medio marino la ZEPIM es coincidente en sus límites con el perímetro del LIC Franja litoral sumergida de la región de Murcia, y parte con la ZEPA Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos. Los impactos del emisario producidos en la fase de construcción sobre la ZEPIM serán iguales a los establecidos en el Apéndice 3 Repercusionesobre la Red Natura 2000; siendo de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.

Durante la fase de funcionamiento, respecto al emisario submarino (Norte) se puede determinar que en la ZEPIM no es previsible que en el medio-largo plazo se produzca una recuperación de la pradera de *P. oceanica* en el espacio que ocupa la traza del emisario submarino por el Norte. No obstante, considerando que la superficie relativa de ocupación de la traza del emisario marino en el HIC 1120* es reducida (respecto al LIC Franja litoral sumergida de la región de Murcia, será de 0,009%), se considera que la afección del proyecto sobre el HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*) no compromete la coherencia de Red Natura 2000 y por ende de la ZEPIM.

Por otra parte, el normal funcionamiento del emisario submarino (zona Norte) permitiría evacuar el rechazo de la desalobradora de El Mojón, previamente tratado, controlado, y con las correspondientes autorizaciones de vertido, al Mediterráneo, lo que contribuye de manera indirecta a que no se produzcan vertidos sin tratar al Mar Menor. Por tanto, esta actuación contribuiría indirectamente a mejorar el estado del Mar Menor y así a reducir el estado de eutrofización grave que padece, lo que supone una mejora del estado de los espacios naturales de interés que en él se localizan.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Tabla 142. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 5 (emisario submarino norte)

Actuaciones		Emisario submarino (zona Norte)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO Ámbito Mar Menor	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO Ámbito Mar Menor
		NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO Ámbito Mar Mediterráneo	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO Ámbito Mar Mediterráneo
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
IBA	Tabarca-Cabo de Palos nº 407	NULO	NULO
Parque Regional	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL A CORTO PLAZO	NULO
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NULO	NULO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Saladar de la Hita	NULO	NULO
Microrreserva	Saladares y Arenales de Lo Poyo	NULO	NULO
Microrreserva	Pastizales de cástamo de Los Nietos	NULO	NULO
Áreas protegidas de fauna silvestre	Mar Menor y Humedales asociados	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
LIG	Cabezo Mingote	NULO	NULO
LIG	Calblanque	NULO	NULO

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Actuaciones		Emisario submarino (zona Norte)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
LIG	Carmolí	NULO	NULO
Corredor ecológico		NULO	NULO

- Emisario submarino (zona Sur)

El emisario submarino Sur ya está ejecutado por ello no se contempla la fase de ejecución en relación a esta infraestructura. Durante la fase de funcionamiento, los impactos estarán asociados al medio marino y por ello se remite para su identificación y valoración al Apéndice 3 Recuperaciones sobre la Red Natura 2000.

En relación a la fase de funcionamiento, aunque no existirá una nueva ocupación espacial derivada de la presencia del emisario, según la modelización realizada (Apéndice 10 del EIA) el efluente, desde el punto de vertido hacia el sur, podría alcanzar algunos HIC. En concreto, el penacho sí alcanaría la zona de praderas de posidonia (HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*)), situadas a menos de 2 km hacia el SW respecto al punto de vertido, praderas que en cambio no se ven afectadas por las concentraciones de sólidos en suspensión. No obstante, dado que el vertido es poco salino, la flotabilidad del efluente envía la mancha hacia la superficie, donde los valores de concentración se reducen claramente durante la ascensión de casi 40 m, el calado aproximado en la zona de vertido. En cualquier caso son concentraciones muy bajas, y en superficie, donde no hay posidonia. Las partículas se depositan antes de alcanzar la zona de posidonia más próxima, situada al SW.

El funcionamiento del emisario submarino (zona Sur) permitiría evacuar el rechazo de la planta de tratamiento, previamente tratado, controlado, y con las correspondientes autorizaciones de vertido, al Mediterráneo, lo que contribuye de manera indirecta a que no se produzcan vertidos sin tratar al Mar Menor. Por tanto, esta actuación contribuiría indirectamente a mejorar el estado del Mar Menor y así a reducir el estado de eutrofización grave que padece, lo que supone una mejora del estado de los espacios naturales de interés que en él se localizan.

Tabla 143. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación (emisario submarino sur)

Actuaciones		Emisario submarino (zona Sur)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO Ámbito Mar	POSITIVO, INDIRECTO,

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Actuaciones		Emisario submarino (zona Sur)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
		Menor	SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
		NULO Ámbito Mar Mediterráneo	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE (mientras se produzca el vertido), A CORTO PLAZO
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
IBA	Tabarca-Cabo de Palos nº 407	NULO	NULO
Parque Regional	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	NULO	NULO
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NULO	NULO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Saladar de la Hita	NULO	NULO
Microrreserva	Saladares y Arenales de Lo Poyo	NULO	NULO
Microrreserva	Pastizales de cástamo de Los Nietos	NULO	NULO
Áreas protegidas de fauna silvestre	Mar Menor y Humedales asociados	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
LIG	Cabezo Mingote	NULO	NULO
LIG	Calblanque	NULO	NULO
LIG	Carmolí	NULO	NULO
Corredor ecológico		NULO	NULO

ACTUACIÓN 6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos

Respecto a la planta de tratamiento (desalobración y desnitrificación) indicar que los impactos, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento, son coincidentes con los identificados en la Actuación 5 y se sintetizan en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 144. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 6 (plantas de tratamiento)

Actuaciones		Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO Ámbito Mar Menor
			NULO Ámbito Mediterráneo
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
IBA	Tabarca-Cabo de Palos nº 407	NULO	NULO
Parque Regional	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	NULO	NULO
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NULO	NULO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Saladar de la Hita	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Saladares y Arenales de Lo Poyo	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreserva	Pastizales de cástamo de Los Nietos	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Áreas protegidas de fauna silvestre	Mar Menor y Humedales asociados	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO,

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Actuaciones		Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
			PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
LIG	Cabezo Mingote	NULO	NULO
LIG	Calblanque	NULO	NULO
LIG	Carmolí	NULO	NULO
Corredor ecológico		NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO

El impacto de la ejecución de las desalobradoras en parcela, será NULO sobre los espacios naturales de interés presentes en el ámbito de actuación. El funcionamiento continuado de las desalobradoras en parcela favorecerá una mejora progresiva del medio, debido a que se está aportando al sistema agua de mejor calidad y por tanto, la identificación de los impactos sería la misma que en el caso de las plantas de tratamiento centralizadas.

La ejecución del salmueroducto tendrá un impacto NULO sobre los espacios naturales de interés del ámbito de actuación. Durante la fase de funcionamiento, puesto que supone la retirada de las salmueras del medio, implica un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, sobre los mismos espacios que los identificados para la fase de funcionamiento de las plantas de tratamiento (incluidos en la tabla anterior).

Las infraestructuras de los pozos conectados para la captación de aguas de forma centralizada no se espera que produzcan impacto significativo sobre los distintos espacios naturales protegidos en la fase de construcción ni en la fase de explotación, ya que se encuentran situados fuera de los límites de estos espacios.

No obstante, cabe indicar que en fase de explotación de las infraestructuras asociadas a la actuación 6.C (pozos individuales y desalobradoras en parcela) existe un mayor riesgo de posibles afecciones indirectas derivadas de la casi imposibilidad en el control de las infraestructuras, motivada por la enorme dispersión territorial de las mismas, la complejidad de las infraestructuras, así como de su gestión y mantenimiento (con la seguridad que requiere). En la actuación 6.C.2 (balsas) se suma el riesgo de eliminación sin control de los rechazos de salmuera con elevada concentración en nitratos.

Del conjunto de actuaciones que se proyecta ejecutar en las diferentes alternativas (6.A, 6.B, 6.C.1 y 6.C.2), únicamente sería la ejecución y puesta en funcionamiento del emisario submarino (zona Norte), contemplado en la alternativa 6.B, la infraestructura que podría afectar de manera negativa a espacios naturales de interés en la zona de actuación. A este respecto indicar que el impacto producido por el emisario submarino (zona Norte), tanto en su fase de construcción como en la fase explotación es el mismo que el evaluado en el apartado correspondiente de la actuación 5.

En la fase de construcción del emisario, en la zona terrestre, este se ejecutará en los límites perimetrales del Parque Regional Salinas y Arenales de San pedro del Pinatar, por ello el impacto se identifica como NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

El emisario en la fase de construcción afectará a los espacios que se encuentran bajo la figura de protección ZEPIM “Mar Menor y zona mediterránea oriental y de la costa murciana”.

En el medio marino la ZEPIM es coincidente en sus límites con el perímetro del LIC Franja litoral sumergida de la región de Murcia, y parte con la ZEPA Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos. Los impactos del emisario producidos en la fase de construcción sobre la ZEPIM serán iguales a los establecidos en el Apéndice 3 Repercusionesobre la Red Natura 2000; siendo de tipo NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.

Durante la fase de funcionamiento, respecto al emisario submarino (Norte) se puede determinar que en la ZEPIM no es previsible que en el medio-largo plazo se produzca una recuperación de la pradera de *P. oceanica* en el espacio que ocupa la traza del emisario submarino por el Norte. No obstante, considerando que la superficie relativa de ocupación de la traza del emisario marino en el HIC 1120* es reducida (respecto al LIC Franja litoral sumergida de la región de Murcia, será de 0,009%), se considera que la afección del proyecto sobre el HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*) no compromete la coherencia de Red Natura 2000 y por ende de la ZEPIM.

ACTUACIÓN 9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca

La Actuación 9 consta de tres alternativas. La alternativa 9.A supone el mantenimiento de la situación actual (no requiere ejecución de infraestructuras). La alternativa 9.B y la 9.C están compuestas por una actuación de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas y de una serie de dispositivos de retención de avenidas, con una capacidad según se trate de la alternativa B o C de $>5\text{ hm}^3$ o de $>10\text{ hm}^3$, respectivamente.

En la fase de construcción estas infraestructuras no generan ningún impacto significativo sobre los espacios protegidos ya que se encuentran alejadas de su ámbito espacial.

En la fase de explotación estos elementos generarán un beneficio sobre los espacios naturales derivado de la consecución de los objetivos de la actuación, debido a que, estas infraestructuras favorecen el vertido cero sobre la laguna (se minimiza o evita la llegada de contaminantes disueltos en las aguas de escorrentía; se evita o disminuye la llegada de contaminantes en forma de partículas que acompañan a los sedimentos durante las avenidas), por lo que se produce un impacto favorable en los distintos espacios que forman el Humedal Ramsar, y el ZEPIM en la zona del Mar Menor.

Tabla 145. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 9, en las distintas fases del proyecto

Actuaciones		Estructuras de retención de escorrentías, estructuras de retención de sedimentos, protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO Ámbito Mar Menor
			NULO Ámbito Mediterráneo

ACTUACIÓN 10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras

Las actuaciones que se acometen en fase de construcción, debido a los movimientos de maquinaria, tierra, personal, etc., podrán tener un impacto NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO sobre diversos espacios naturales protegidos. Entre estos espacios se encuentran el Parque Regional Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, los LIG Cabezo Rajao, Sierra Minera la Unión, el LIG San Jines de la Jara, el Paisaje protegido espacios abiertos e Islas del Mar Menor y el corredor ecológico de Murcia. Además de las microrreservas, Pastizales del Llano del Beal, La cuesta de las Lajas, Sabinar de ciprés de Cartagena y al Tomillar-fruticeda del Atamaría-Monte de las Cenizas.

En la fase de explotación la restauración hidrológico forestal genera un efecto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO sobre los espacios protegidos que se indican en la Tabla 145, lo que hace que la valoración de los impactos sea favorable. En el caso de las microrreservas, la revegetación tal y como se desarrolla en apartados anteriores, se realizará con especies autóctonas de la zona y poniendo de relieve las especies vegetales representativas de las distintas microrreservas, por tanto, el impacto producido por la restauración forestal se considera compatible en estos espacios. Además, con la consecución de la restauración hidrológico forestal se produce una mejora ecológica de los espacios naturales presentes en la laguna por la disminución en la entrada de sedimentos por escorrentía y la menor presencia de metales pesados en ellos.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Tabla 146. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 10, en las distintas fases del proyecto

Actuaciones		Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
			Ámbito Mar Menor
Parque Regional	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Paisaje protegido	Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
LIG	Cabezo Rajao	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
LIG	Sierra Minera la Unión	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
LIG	San Jines de la Jara	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
Microrreservas	Pastizales del Llano del Beal	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreservas	La cuesta de las Lajas	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreservas	Sabinar de ciprés de Cartagena	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Microrreservas	Tomillar-fruticeda del Atamaría-Monte de las Cenizas	NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO
Corredor ecológico		NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO	POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A MEDIO PLAZO

ACTUACIÓN 11. Mejora de los sistemas de saneamiento

En la fase de construcción las actuaciones asociadas a la Actuación 11, no afectarán de manera directa a los espacios protegidos porque estas infraestructuras se sitúan fuera de los ámbitos de los espacios naturales protegidos.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

En fase de explotación estas infraestructuras generarán un beneficio sobre los espacios naturales como consecución de los objetivos del proyecto, ya que, favorecen el vertido cero sobre la laguna y una reducción en la introducción de contaminantes y nutrientes, por lo que se produce un impacto positivo, indirecto en los distintos espacios que forman el Humedal Ramsar, y el ZEPIM en la zona del Mar Menor.

Tabla 147. Espacios naturales protegidos por diversas figuras de protección en el ámbito del proyecto y valoración de los impactos de la actuación 11, en las distintas fases del proyecto

Actuaciones		Mejora de los sistemas de saneamiento	
Tipo de espacio	Nombre	Potenciales impactos en fase de ejecución	Potenciales impactos en fase de funcionamiento
Humedal Ramsar	Mar Menor	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
IBA	Mar Menor nº 169	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO
ZEPIM	Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana	NULO	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO Ámbito Mar Menor
			NULO Ámbito Mediterráneo

ACTUACIÓN 12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración

Parte del trazado de las conexiones al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas puede generar en la fase de construcción un impacto NEGATIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, debido a que las conducciones discurren cercanas a los límites exteriores del espacio protegido.

Durante la fase de ejecución parte del trazado de las conexiones de las EDAR mediante el colector de cintura pueden producir impactos, NEGATIVOS, DIRECTOS, SINÉRGICOS, TEMPORALES A CORTO PLAZO, en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila.

Parte del trazado, al Sur de la rambla del Albujón, se proyecta en zona declarada LIG Calblanque, aunque no se prevén afecciones, puesto que las actuaciones se acometerán en camino o viales.

En el resto de espacios naturales protegidos las infraestructuras se sitúan fuera de sus límites siendo por tanto NULOS los impactos sobre estos espacios en fase de ejecución.

En fase de funcionamiento las alternativas 12.B y 12.C producirán un impacto POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, sobre los espacios naturales de interés declarados en el espacio del Mar Menor (Humedal Ramsar, IBA Mar Menor y ZEPIM "Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana").

En el caso de la alternativa 12.C.2, los impactos del emisario submarino serán los mismos que los identificados y valorados en la Actuación 5.B y 6.B y 6.C.1.

No obstante, a partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia), se determina que en caso de que se actúe en origen y se acometa la actuación 11 referida en el Proyecto Informativo, la alternativa 12.C resultaría innecesaria. Por tanto, aunque se obtendrían los impactos positivos indicados,

realmente, con la aplicación de la actuación 11 y 12.B también sería posible alcanzar dicho objetivo y, por tanto, el desarrollo de la actuación 12.C implicaría uno impactos negativos adicionales innecesarios.

5.1.4.9 Impactos sobre el medio socioeconómico

IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN

Impactos generales sobre la población

Fase de ejecución

- Beneficio económico por la creación de empleo, que revertirá en la población local si se realiza la contratación de personas de las poblaciones próximas para la ejecución de las obras.
- Las posibles limitaciones en el uso público del espacio, la disminución de la permeabilidad territorial durante las obras tendrán un impacto temporal sobre el medio socioeconómico.
- En entornos urbanos, las actuaciones se acometerán aprovechando viales existentes, pero debido a la proximidad de edificaciones de viviendas, se prevén posibles molestias a la población por ruido, polvo, debido a la propia ejecución de las actuaciones, movimiento de maquinaria, tránsito de personal, etc.

Fase de funcionamiento:

- Mejora de la imagen de la Región de Murcia a nivel turístico, comercial.
- Previsible recuperación de las banderas azules en las playas que habían perdido dicho galardón.
- Beneficios socioeconómicos vinculados con la mejora en la oferta de recursos hídricos alternativos, susceptibles de reutilización, la mejora en el aprovechamiento de los recursos fluviales.
- Repercusión económica parcial de las nuevas infraestructuras en el sector agrícola.

Identificación y descripción de potenciales impactos sobre la población por actuación**Tabla 148. Identificación de potenciales impactos sobre el medio socioeconómico**

POBLACIÓN		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la población en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la población en fase de funcionamiento
Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		
Red de drenaje perimetral	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras, tendrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	
Captación y derivación de flujos		
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La mejora en la oferta de recursos hídricos susceptibles de reutilización, tendrá un efecto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO. La desnitrificación de los efluentes que alcanzan el Mar Menor, supone un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, al favorecer la calidad de las aguas, tanto para el sector turístico como para el pesquero.
Impulsión a canal de riego	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras, tendrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras tendrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. En este caso, puede existir la posible limitación en el disfrute de aguas de baño y, por ende, afección al sector turístico. Posible afección a la actividad pesquera de la zona durante la ejecución del emisario submarino debido al tránsito de embarcaciones. La contratación de población local para la ejecución de las obras tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO. El funcionamiento normal del emisario no tiene repercusiones significativas sobre la población.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

POBLACIÓN		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la población en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la población en fase de funcionamiento
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	NULO. Es una infraestructura ya ejecutada.	NO SIGNIFICATIVO. El funcionamiento normal del emisario no tiene repercusiones significativas sobre la población.
Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos		
Sistema comunitario de pozos	La contratación de población local para la ejecución de las obras tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Conducciones sistema comunitario	<p>Los principales impactos negativos sobre la población se derivan de las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras debido al incremento de los niveles acústicos y la contaminación del aire (polvo, humos, etc.), por ello a este respecto el impacto se identifica como NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p> <p>La contratación de población local para la ejecución de las obras tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	NO SIGNIFICATIVO
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	<p>La mejora en la oferta de recursos hídricos susceptibles de reutilización, tendrá un efecto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.</p> <p>La desnitrificación de los efluentes que alcanzan el Mar Menor, supone un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO, al favorecer la calidad de las aguas, tanto para el sector turístico como para el pesquero.</p>
Impulsión a canal de riego		NO SIGNIFICATIVO
Pozos individuales	NULO, debido a que las captaciones ya existen.	
Desalobradoras en parcela	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras, tendrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La mejora en la oferta de recursos hídricos susceptibles de reutilización, tendrá un efecto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Salmueroductos	La contratación de población local para la ejecución de las obras tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	NO SIGNIFICATIVO
Balsas de almacenamiento de salmueras		

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

POBLACIÓN		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la población en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la población en fase de funcionamiento
Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	<p>En entornos urbanos, las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias por ruido y calidad del aire, tendrán sobre la población un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p> <p>En este caso, puede existir la posible limitación en el disfrute de aguas de baño y, por ende, afección al sector turístico.</p> <p>Possible afección a la actividad pesquera de la zona durante la ejecución del emisario submarino debido al tránsito de embarcaciones.</p> <p>La contratación de población local para la ejecución de las obras tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.</p>	NO SIGNIFICATIVO. El funcionamiento normal del emisario no tiene repercusiones significativas sobre la población.
Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca		
Estructuras de retención de escorrentías		La ocupación de elevada extensión de terreno agrícola, tendrá un impacto paisajístico NEGATIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Estructuras de retención de sedimentos	La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	El fomento de la creación de un ecosistema fluvial sostenible y compatible con los usos del territorio y el aprovechamiento de los recursos fluviales, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera		
Actuación 10: Restauración hidrológico – forestal cuencas mineras		
Restauración hidrológico forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase	La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	La recuperación y revegetación de zonas afectadas por la minería, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento		
Tanques de tormenta	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras, tendrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	
Reparación del saneamiento		
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	POSITIVO, INDIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.
Actuación 12¹¹⁶: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración		
Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras, tendrá un impacto NEGATIVO,	El agua tratada que se incorpora al sistema supone un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, A

¹¹⁶ Se remite a la Actuación 5 para la identificación de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

POBLACIÓN		
Actuaciones	Potenciales impactos sobre la población en fase de ejecución	Potenciales impactos sobre la población en fase de funcionamiento
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	CORTO PLAZO.
Implantación de un tratamiento terciario		
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR		
Conexión EDAR mediante colector de cintura	Las limitaciones en el uso público del espacio y las molestias a la población en entornos urbanos durante las obras, tendrá un impacto NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO. La contratación de población local para la ejecución de las obras, tendrá un impacto POSITIVO, DIRECTO, SINÉRGICO, TEMPORAL, A CORTO PLAZO.	Aunque el agua tratada que se incorpora al sistema supone un impacto positivo, como indica el Comité Científico para el Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia, que han mostrado su rechazo ante el colector de cintura, se considera una infraestructura cara y poco eficaz, por ello se determina que el impacto será NEGATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, A CORTO PLAZO.

PATRIMONIO CULTURAL

A partir de la información cartográfica recogida en el inventario ambiental sobre bienes de interés cultural, se determina que en principio, el desarrollo del proyecto no afectará a ningún BIC de los que se dispone información geográfica a partir de la CARM (2016). Por ello, el impacto se valora en fase de **ejecución** y **funcionamiento** como **nulo**. No obstante, como se indica en el apartado de medidas preventivas, correctoras y compensatorias ordinarias adjunto en el presente EsIA, previo al acta de replanteo será necesario realizar un informe en el que se analizará el estado del medio, para comprobar que no ha variado respecto a las consideraciones incluidas en el inventario ambiental del presente EsIA o, en su caso, recoger las posibles variaciones. Por ello, previo al inicio de las obras, será preciso realizar una prospección arqueológica superficial de todas las zonas ocupadas por el proyecto con objeto de identificar yacimientos y restos del patrimonio cultural no catalogados y establecer, si fueran precisas, las medidas de protección correspondientes.

VÍAS PECUARIAS

A partir de las referencias catastrales¹¹⁷, se determina que la ejecución del proyecto supondrá la intercepción temporal de las siguientes vías pecuarias:

- Vereda de San Ginés de la Jara
- Vereda del Vinco

La ocupación de las citadas vías pecuarias durante la fase de obras contará con la correspondiente autorización del órgano competente de la Región de Murcia.

Las actuaciones que suponen la afección a las vías pecuarias, se refieren en su conjunto a conducciones que irán soterradas en fase de funcionamiento.

¹¹⁷ <http://ovc.catastro.meh.es/Cartografia/WMS/ServidorWMS.aspx?>

PERMEABILIDAD TERRITORIAL

Durante la fase de ejecución del proyecto se acometerán actuaciones que suponen interceptar las autopistas y carreteras nacionales que se citan en la tabla adjunta. No obstante, es preciso indicar que siempre que sea viable a nivel técnico se realizará el trazado de manera que discorra bajo la infraestructura y por tanto se eviten, o al menos, minimicen los impactos que supone su intercepción.

Además, la **ejecución** de las actuaciones supondrá la intercepción de varias carreteras autonómicas, en parte debido a que algunas de las actuaciones que se proyectan están relacionadas con la mejora de conducciones existentes, y por tanto es preciso seguir el trazado por donde ya discurren las canalizaciones.

Actuación	Tipología de carretera	Carreteras interceptadas
Impulsión a canal de riego	Autopista de peaje	AP-7
	Carretera nacional	N-332
Conducciones de efluentes agrarios	Carretera nacional	N-332
Conexiones de pequeñas aglomeraciones urbanas al sistema de saneamiento	Carretera autonómica	RM-12
	Carretera nacional	N-332

En los núcleos de población, las actuaciones se acometerán aprovechando el viario urbano. El trazado de las conducciones se realizará aprovechando, siempre que sea viable, los caminos agrícolas existentes.

Para las actuaciones relativas a las conducciones de efluentes agrarios se seguirán, en la medida de lo posible, las bandas de expropiación que se determinaron por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura para el Proyecto de Desagües que completan la Red de Zona Regable del Campo de Cartagena (1991).

La intercepción las infraestructuras lineales de comunicación supone el corte temporal de la red viaria afectando por ende a la permeabilidad territorial, por ello:

Durante la **fase de funcionamiento** todas las conducciones irán soterradas, y por tanto se considera que el impacto será **NULO**.

El mantenimiento de esta permeabilidad y de los servicios que puedan resultar afectados, tanto durante la fase de construcción como una vez finalizadas las obras, resulta muy importante para evitar afecciones a la población y al aprovechamiento de los recursos del territorio, por lo que debe ser objeto de una vigilancia y seguimiento.

AFECCIÓN A SERVICIOS

Possible afección a servicios (luz, tuberías de riego, acequias, etc.) lo que podrá repercutir en la población vinculada con el citado suministro, pudiendo adoptarse medidas preventivas y correctoras no intensivas, como es la reposición de los mismos en coordinación con la entidad afectada.

5.1.5 Caracterización y valoración de los potenciales impactos de las actuaciones

A continuación se muestra el resultado de la valoración (magnitud) de los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto objeto de evaluación, **para cada una de las Actuaciones del proyecto que implican la ejecución de infraestructuras**, considerando las posibles alternativas de aplicación.

Esta valoración se realiza a partir de la identificación y descripción de impactos realizada por factores del medio incluida en los apartados precedentes.

Se ha realizado una valoración cualitativa utilizando un gradiente de color, signos y letras en el que se identifican los potenciales impactos de las actuaciones sobre los factores ambientales, los cuales se pueden relacionar con un gradiente de “negatividad” o “positividad”, gracias al cual la valoración es más sencilla.

Calificativo:	- D CRITICO	- C SEVERO	-B MODERADO	-A COMPATIBLE	
Calificativo:	INAPRECiable	+A LIGERAMENTE FAVORABLE	+B FAVORABLE	+C BASTANTE FAVORABLE	+D MUY FAVORABLE

Se ha valorado cada actuación de las alternativas propuestas en relación a los factores ambientales afectados por el proyecto.

Para cada actuación, se valora su impacto particular sobre cada factor ambiental considerado, así como el impacto global de cada actuación.

Es preciso indicar, que la valoración se realiza sin considerar la aplicación de las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias ordinarias. Por ello, en general, hay que reseñar que la magnitud de estos impactos se vería en la mayoría de los casos minimizada tras aplicar las citadas medidas.

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 5. Extracción directa de aguas subterráneas para el drenaje del acuífero

La Actuación 5, titulada “Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero” incluye las siguientes actuaciones que implican la ejecución de infraestructuras:

- Red de drenaje perimetral
- Captación y derivación de flujos
- Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento
- Desalobración y desnitrificación en planta de tratamiento
- Impulsión a canal de riego
- Emisario submarino (zona Norte)
- Emisario submarino (zona Sur)

Para esta actuación 5 se contemplan dos alternativas (5.A y 5.B). La alternativa 5.A supone el mantenimiento de la situación actual.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

A continuación, se identifican y valoran los efectos significativos previsibles de las actuaciones proyectadas sobre cada uno de los factores ambientales para la alternativa 5.B, por ser la que implica la ejecución de infraestructuras.

Tabla 149. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 5.B

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 5.B		IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN									
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Red de drenaje perimetral				+A	+B	+A	+A		+B		+B
Captación y derivación de flujos	-A		+B	+A	+A	+A	+A		+A		+A
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	-A										
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	-B	+A	+A	+B	+A	+A	+A		+A	+A	+A
Impulsión a canal de riego	-A										
Emisario submarino (zona Norte)									-B		-A
Emisario submarino (zona Sur)									-A		-A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 5.B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL		-A	+A	+B	+B	+A	+A		+A	+A	+A

La tabla sintetiza los impactos globales tanto en la fase de ejecución como en la fase de funcionamiento. Respecto a la planta de tratamiento, es necesario señalar los impactos se refieren a la instalación/ampliación de la infraestructura y a los efectos del tratamiento del agua sobre los factores ambientales (iego con agua de calidad).

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de las alternativas en lo referido a sus impactos sobre el medio y a su contribución con el objetivo del vertido cero al Mar Menor de la Actuación 5.

ACTUACIÓN	Actuación 5 Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	
	5.A	5.B
ALTERNATIVA	5.A	5.B
Valoración global de los impactos ambientales	-	LIGERAMENTE FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)	-	MUY ALTA

La alternativa 5.B supone una mejora significativa ya que el volumen que se intercepta antes de llegar al Mar Menor y el volumen de agua tratada disponible para ser reutilizada en regadío, permite contribuir a mejorar el estado del Mar Menor, frente a la situación actual en la que no se extrae agua para el drenaje del acuífero (alternativa 5.A).

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos

La Actuación 6 denominada “Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos” comprende las siguientes actuaciones que conllevan infraestructura:

- Sistema comunitario de pozos
- Conducciones sistema comunitario
- Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)
- Impulsión a canal de riego
- Pozos individuales
- Desalobradoras en parcela
- Salmuerproductos
- Balsas
- Emisario submarino (zona Norte)

Esta actuación presenta las alternativas (6.A, 6.B, 6.C.1 y 6.C.2).

La alternativa 6.A supone el mantenimiento de la situación actual.

Las alternativas 6.B, 6.C.1 y 6.C.2 presentan diferentes infraestructuras por lo que se ha estudiado cada una de ellas de forma independiente para la identificación de impactos y la valoración de los mismos.

En las siguientes tablas se realiza la identificación y valoración los efectos significativos previsibles de las infraestructuras sobre cada uno de los factores ambientales para cada alternativa examinada.

Tabla 150. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 6.B

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 6 B		FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Sistema comunitario de pozos y conducciones	-B										-A
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	-C	+A	+B	+C	+A	+A			+C	+B	+B
Impulsión a canal de riego	-A										
Emisario submarino (zona Norte)									-B		-A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 6.B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL		-B	+A	+A	+C	+A	+A		+B	+A	+B

La tabla sintetiza los impactos globales tanto en la fase de ejecución como en la fase de funcionamiento. En la alternativa 6.B, es necesario señalar que el sistema comunitario de pozos está contactado con la planta de tratamiento centralizada. Los impactos se refieren a las obras y a los efectos del tratamiento del agua sobre los factores ambientales (riego con agua de calidad) y a la retirada de salmueras del medio. La planta de tratamiento se destina a la desalobración del volumen total de recursos hídricos y a la desnitrificación de las salmueras. La centralización de los tratamientos en la planta permite un control de la calidad, tanto del efluente a verter al Mar Mediterráneo como del agua desalobrada para riego. En el caso de que esta última contuviese concentraciones todavía elevadas de nitratos, podría plantearse una ampliación del sistema, extendiendo el tratamiento de desnitrificación también a las aguas desalobradas, lo que da una importante flexibilidad y garantía al sistema.

Tabla 151. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 6.C1

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 6 C1		FACTORES AMBIENTALES										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES		Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Especios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico		
Pozos individuales		-B										-A
Desalobradoras en parcela y salmuerproductos		-C	+A	+A	+B	+A	+A		+B	+A		+B
Plantas de tratamiento (desnitrificación)		-B										+A
Emisario submarino (zona Norte)										-B		-A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 6.C.1 SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL		-B	+A	+A	+B	+A	+A		+A	+A		+A

La tabla sintetiza los impactos globales tanto en la fase de ejecución como en la fase de funcionamiento. En la alternativa 6.C1, los pozos individuales están conectados con las desalobradoras en parcela y con la red de salmuerproductos. Los impactos de las desalobradoras se refieren a las obras y a los efectos del tratamiento del agua sobre los factores ambientales (riego de con agua de calidad) y eliminación de salmueras del medio. La planta de tratamiento se destina sólo a la desnitrificación de las salmueras para su vertido al mar. Esta alternativa aunque tiene un impacto global positivo presenta un elevado riesgo ambiental (desalobradoras y red de salmuerproductos muy extensa y profusamente ramificada con las consiguientes dificultadas de mantenimiento y el riesgo de vertidos por fugas o roturas).

Tabla 152. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 6.C2

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 6 C2										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Pozos individuales	-B									-A
Desalobradoras en parcela	-C	+A	+A	+B	+A	+A		+B	+A	+B
Balsas de almacenamiento de salmueras	-B	-C	-B	-B	-A	-A	-A	-B		-C
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 6.C.2 SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL		-B	-B	-A	-A			-A	-A	-B

La tabla sintetiza los impactos tanto en la fase de ejecución como en la fase de funcionamiento. En la alternativa 6.C2, los pozos individuales están conectados con las desalobradoras en parcela. En sus impactos de las desalobradoras se consideran los efectos del tratamiento de desalobración (riego de con agua de calidad). Esta alternativa tiene un elevado riesgo ambiental, con un elevado número de balsas de salmueras dispersas por el campo de Cartagena (riesgo de vertidos y desbordamientos en episodios de lluvias).

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de las alternativas en lo referido a sus impactos sobre el medio y a su contribución con el objetivo del vertido cero al Mar Menor de la Actuación 6.

ACTUACIÓN	Actuación 6			
	Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos			
ALTERNATIVA	6.A	6.B	6.C.1	6.C.2
Valoración global de los impactos ambientales	-	FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE	MODERADO
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)		MUY ALTA	MEDIA	BAJA

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 9 Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca

La Actuación 9 “Control de escorrentías y transporte de sedimentos a nivel de cuenca” incluye las siguientes actuaciones con ejecución de infraestructuras:

- Estructuras de retención de escorrentías con una capacidad $> 5 \text{ hm}^3$
- Estructuras de retención de escorrentías con una capacidad $> 10 \text{ hm}^3$
- Estructuras de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas
- Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera

La actuación 9 abarca tres alternativas (9.A, 9.B y 9.C). La alternativa 9.A se define como el mantenimiento de la situación actual mientras que las alternativas 9.B y 9.C presentan las mismas infraestructuras pero con un dimensionamiento diferente.

Por ello, la identificación de impactos ambientales es común para ambas alternativas (9.B y 9.C) por ejecutar las mismas obras. Sin embargo la magnitud de los impactos puede ser distinta debido a las diferencias en su dimensionamiento.

En las tablas que se muestran seguidamente se identifican y valoran los efectos significativos previsibles de las actuaciones proyectadas sobre cada uno de los factores ambientales para cada alternativa examinada.

Tabla 153. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 9.B

ACTUACIONES		FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
		Aire, Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Estructuras de retención de escorrentías con una capacidad $> 5 \text{ hm}^3$		-A	+A			+A	+A	-A	+B	-A	+A
Estructuras de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas			+A			+A			+A	+A	+A
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera		+A	+A	+B		+B	+B	+A	+A	+A	+B
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 9.B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL		+A	+A	+B		+B	+A		+A	+A	+A

Tabla 154. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 9.C

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 9.C		FACTORES AMBIENTALES								IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN	
ACTUACIONES		Aire, Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000		
Estructuras de retención de escorrentías con una capacidad > 10 hm ³		-A	+B			+A	+A	-A	+C	-A	+B
Estructuras de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas			+A			+A			+A	+A	+A
Protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	+A	+A	+B			+B	+B	+A	+A	+A	+B
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 9.B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL		+A	+A	+B		+B	+A		+B	+A	+B

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de las alternativas en lo referido a sus impactos sobre el medio y a su contribución con el objetivo del vertido cero al Mar Menor de la Actuación 9.

ACTUACIÓN	Actuación 9 Actuaciones a nivel de cuenca		
	9.A	9.B	9.C
Valoración global de los impactos ambientales	-	LIGERAMENTE FAVORABLE	FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)		MEDIA	ALTA

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras

La Actuación 10 “Restauración hidrológico-forestal de las cuenca mineras” implica las siguientes actuaciones que disponen de infraestructuras:

- Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras 1^a fase
- Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras 1^a fase y 2^a fase

Para esta actuación se contemplan tres alternativas (10.A, 10.B y 10.C). La alternativa 10.A comprende el mantenimiento de la situación actual. La alternativa 10.B contempla una primera fase de restauración hidrológico-forestal que incluye las actuaciones más eficaces y en zonas de actuación prioritaria. La alternativa 10.C engloba la alternativa 10.B e implica la completa ejecución de las dos fases de la restauración hidrológico-forestal.

La identificación de impactos ambientales para las alternativas que implican infraestructuras (10.B y 10.C) es común porque realizan las mismas obras. No obstante, la valoración de los impactos puede ser diferente por la diferencia en sus áreas de actuación.

Seguidamente se identifican y valoran para cada alternativa los efectos significativos previsibles de las actuaciones proyectadas sobre cada uno de los factores ambientales.

Tabla 155. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 10.B

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 10. B										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
	Aire, Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras 1 ^a fase	+A	+B	+B	+A	+B	+A	+B	+A	+A	+B
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 10 B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL	+A	+B	+B	+A	+B	+A	+B	+A	+A	+B

Tabla 156. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 10.C

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 10.C										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras 1 ^a fase y 2 ^a fase	+A	+C	+B	+A	+C	+A	+C	+A	+A	+C
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 10 B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL										+C

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de las alternativas en lo referido a sus impactos sobre el medio y a su contribución con el objetivo del vertido cero al Mar Menor de la Actuación 10.

ACTUACIÓN	Actuación 10		
	Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras		
ALTERNATIVA	10.A	10.B	10.C
Valoración global de los impactos ambientales	-	FAVORABLE	BASTANTE FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)		MEDIA	MEDIA

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 11. Mejora de los sistemas de saneamiento

La Actuación 11 “Mejora de los sistemas de saneamiento” presenta las siguientes actuaciones que disponen de infraestructuras:

- Tanques de tormenta
- Reparación del saneamiento
- Sustitución de redes unitarias por separativas

Esta actuación incluye tres alternativas: 11.A, 11.B y 11.C.

La alternativa 11.A conlleva el cumplimiento de la normativa vigente (artículo 259 tercero y disposición transitoria tercera del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

La alternativa 11.B, conlleva la realización de todo lo descrito en la alternativa A y además la intensificación de limpieza de calles y alcantarillado, la implantación de sistemas de drenaje urbano sostenible, la red de monitorización de conductividad de las aguas residuales y la reparación del sistema de saneamiento.

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

En la alternativa 11.C se incluye todo lo anterior y además se proyecta la sustitución de redes de saneamiento unitarias por redes separativas mediante la construcción de una red para las aguas pluviales.

En las siguientes tablas se realiza la identificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las infraestructuras, para cada alternativa examinada, sobre cada uno de los factores ambientales.

Tabla 157. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 11.A

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 11.A										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Tanques de tormenta			+B	+A			-A	+B	+A	+B
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 11.A SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL										
			+B	+A			-A	+B	+A	+B

Tabla 158. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 11.B

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 11.B										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES									IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	
Tanques de tormenta			+B	+A			-A	+B	+A	+B
Reparación del saneamiento			+B	+B				+B	+A	+B
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 11.B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL										
			+B	+B			-A	+B	+A	+B

Tabla 159. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 11.C

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 11.C										IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN	
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES		Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	
Tanques de tormenta				+B	+A				-A	+B	+A
Reparación del saneamiento				+B	+B					+B	+A
Sustitución de redes unitarias por redes separativas				+B	+B					+B	+A

IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 11.C SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL			+B	+B				-A	+B	+A	+B
---	--	--	----	----	--	--	--	----	----	----	----

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de las alternativas en lo referido a sus impactos sobre el medio y a su contribución con el objetivo del vertido cero al Mar Menor de la Actuación 11.

Actuación	Actuación 11		
	Mejora de los sistemas de saneamiento		
Alternativa	11.A	11.B	11.C
Valoración global de los impactos ambientales	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA

La alternativa 11.C supone una mejora respecto a la 11.B debido a que incluye todo lo considerado en la 11.B y además propone la sustitución de redes de saneamiento unitarias por redes separativas mediante la construcción de una red para las aguas pluviales.

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 12 - Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración

La Actuación 12 “Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración” comprende las siguientes actuaciones que conllevan la ejecución de infraestructuras:

- Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)
- Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas
- Implantación de un tratamiento terciario (adaptación a la calidad exigida por el RD 1620/2007 y futura Directiva)
- Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR
- Conexión de EDAR mediante colector de cintura

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

Se remite a la Actuación 5 para la valoración de los impactos de las plantas de tratamiento y del emisario submarino (zona Norte y Sur), que forman parte de la Actuación 12.

La Actuación 12 presenta las siguientes alternativas (12.A, 12.B, 12.C.1 y 12.C.2).

A continuación, se identifican y valoran los efectos significativos previsibles de las actuaciones proyectadas sobre cada uno de los factores ambientales para cada alternativa examinada.

Tabla 160. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.A

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 12.A											
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)				+B	+A	+A	+A		+A	+A	+A
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas				+A							+A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 12A SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL				+B	+A	+A	+A		+A	+A	+A

Tabla 161. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.B

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 12.B											
ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)				+B	+A	+A	+A		+A	+A	+A
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas				+A							+A
Implantación de un tratamiento terciario				+B	+A	+A	+A		+A	+A	+A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 12B SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL				+B	+A	+A	+A		+A	+A	+A

Tabla 162. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.C1

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 12.C1													
ACTUACIONES		FACTORES AMBIENTALES		Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)					+B	+A	+A	+A			+A	+A	+A
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas					+A							+A	+A
Implantación de un tratamiento terciario					+B	+A	+A	+A			+A	+A	+A
Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR					+B	+A	+A	+A			+A	+A	+A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 12C1 SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL (*)					+B	+A	+A	+A			+A	+A	+A

Tabla 163. Valoración cualitativa de los potenciales impactos de la alternativa 12.C2

Valoración cualitativa de los potenciales impactos derivados de la Alternativa 12.C2													
ACTUACIONES		FACTORES AMBIENTALES		Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico	IMPACTO GLOBAL DE LA ACTUACIÓN
Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)					+B	+A	+A	+A			+A	+A	+A
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas					+A							+A	+A
Implantación de un tratamiento terciario					+B	+A	+B	+B			+A	+A	+A
Conexión de EDAR mediante colector de cintura	-A		+A									-A	-A
IMPACTO GLOBAL DE LA ALTERNATIVA 12C2 SOBRE CADA FACTOR AMBIENTAL (*)					+B	+A	+A	+A			+A	+A	+A

(*) A partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia), se determina que en caso de que se actúe en origen y se acometa la actuación 11 referida en el Proyecto Informativo, la alternativa 12.C resultaría innecesaria. Por tanto, aunque se obtendrían los impactos positivos indicados, realmente, con

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

la aplicación de la actuación 11 y 12.B también sería posible alcanzar dicho objetivo y, por tanto, el desarrollo de la actuación 12.C implicaría uno impactos negativos adicionales innecesarios.

A continuación, se incluye una tabla resumen con la valoración de las alternativas de la Actuación 12.

Actuación	Actuación 12			
	Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración			
Alternativa	12.A	12.B	12.C.1	12.C.2
Valoración global de los impactos ambientales	LIGERAMENTE FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE (*)	LIGERAMENTE FAVORABLE (*)
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA

La diferencia entre la 12.A y la 12.B, radica en que está última (12.B), incorpora además de lo referido para la actuación 12.A, la adaptación a la calidad exigida por el RD 1620/2007 y a la futura directiva de las aguas depuradas que no tienen un tratamiento terciario, por tanto su contribución a la recuperación al vertido cero al Mar Menor, se considera alta.

5.1.5.1 Tablas resumen de la valoración de los potenciales impactos

A continuación se incluye un conjunto de tablas que resumen la valoración realizada en el apartado 5.1.5 Caracterización y valoración de los potenciales impactos de las actuaciones:

- Valoración global de las actuaciones según alternativa.
- Valoración global del impacto de las actuaciones de las alternativas de estudio sobre cada factor del medio.
- Valoración global del impacto de las actuaciones de las alternativas de estudio.

Valoración global (impacto ambiental y contribución al vertido cero) de las actuaciones según las distintas alternativas**Tabla 164. Valoración global (impacto ambiental y contribución al vertido cero) de las distintas alternativas**

Actuación	Actuación 5		Actuación 6				Actuación 9			Actuación 10			Actuación 11			Actuación 12			
	Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero		Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos				Control de escorrentías y sedimentos contaminados a nivel de cuenca			Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras			Mejora de los sistemas de saneamiento			Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración			
Alternativa	5.A	5.B	6.A	6.B	6.C.1	6.C.2	9.A	9.B	9.C	10.A	10.B	10.C	11.A	11.B	11.C	12.A	12.B	12.C.1	12.C.2
Valoración global de los impactos ambientales		+A LIGERAMENTE FAVORABLE		+B FAVORABLE	+A LIGERAMENTE FAVORABLE	-B MODERADO		+A LIGERAMENTE FAVORABLE	+B FAVORABLE		+B (FAVORABLE)	+C (BASTANTE FAVORABLE)	+B (FAVORABLE)	+B (FAVORABLE)	+B (FAVORABLE)	+A (LIGERAMENTE FAVORABLE)	+A (LIGERAMENTE FAVORABLE)	+A (LIGERAMENTE FAVORABLE) (*)	+A (LIGERAMENTE FAVORABLE) (*)
Contribución al objetivo de vertido cero		MUY ALTA		MUY ALTA	MEDIA	BAJA		MEDIA	ALTA		MEDIA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA

La alternativa 11.C supone una mejora respecto a la 11.B debido a que incluye todo lo considerado en la 11.B y además propone la sustitución de redes de saneamiento unitarias por redes separativas mediante la construcción de una red para las aguas pluviales.

La diferencia entre la 12.A y la 12.B, radica en que está última (12.B), incorpora además de lo referido para la actuación 12.A, la adaptación a la calidad exigida por el RD 1620/2007 y a la futura directiva de las aguas depuradas que no tienen un tratamiento terciario, por tanto su contribución a la recuperación al vertido cero al Mar Menor, se considera alta.

(*) A partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia), se determina que en caso de que se actúe en origen y se acometa la actuación 11 referida en el Proyecto Informativo, la alternativa 12.C resultaría innecesaria. Por tanto, aunque se obtendrían los impactos positivos indicados, realmente, con la aplicación de la actuación 11 y 12.B también sería posible alcanzar dicho objetivo y, por tanto, el desarrollo de la actuación 12.C implicaría unos impactos negativos adicionales innecesarios.

Valoración global del impacto de las alternativas de las actuaciones sobre cada factor del medio**Tabla 165. Valoración global de las alternativas por factor del medio**

Factor ambiental	Aire. Factores climáticos	Geomorfología y suelos	Aguas superficiales y zonas húmedas	Aguas subterráneas	Flora	Fauna	Paisaje	Espacios naturales y Red Natura 2000	Medio socioeconómico
Actuación con infraestructura	Alternativa								
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	5.B	-A	+A	+B	+B	+A	+A	+A	+A
6. Extracción de las aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	6.B	-B	+A	+A	+C	+A	+A	+B	+A
	6.C.1	-B	+A	+A	+B	+A	+A	+A	+A
	6.C.2	-B	-B	-A	-A			-A	-A
9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados	9.B	+A	+A	+B		+B	+A	+A	+A
	9.C	+A	+A	+B		+B	+A	+B	+A
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	10.B	+A	+B	+B	+A	+B	+A	+B	+A
	10.C	+A	+C	+B	+A	+C	+A	+C	+A
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	11.A			+B	+A			-A	+B
	11.B			+B	+B			-A	+B
	11.C			+B	+B			-A	+B
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	12.A			+B	+A	+A	+A	+A	+A
	12.B			+B	+A	+A	+A	+A	+A
	12.C.1 (*)			+B	+A	+A	+A	+A	+A
	12.C.2 (*)			+B	+A	+A	+A	+A	+A

Valoración global del impacto de las alternativas de las actuaciones previstas**Tabla 166. Valoraciones globales de las actuaciones de cada alternativa**

Impacto global de la Actuación 5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	
Actuación \ Alternativa	5.B
Red de drenaje perimetral	+B
Captación y derivación de flujos	+A
Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento	
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	+A
Impulsión a canal de riego	
Emisario submarino (zona Norte) (parte terrestre)	-A
Emisario submarino (zona Sur) (tramo terrestre)	-A

Impacto global de la Actuación 6. Extracción de las aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos					
Actuación \ Alternativa	6.B	Actuación \ Alternativa	6.C.1	Actuación \ Alternativa	6.C.2
Sistema comunitario de pozos y conducciones	-A	Pozos individuales	-A	Pozos individuales	-A
Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación)	+B	Desalobradoras en parcela y salmueroductos	+B	Desalobradoras en parcela	+B
Impulsión a canal de riego		Plantas de tratamiento (desnitrificación)		Balsas de almacenamiento de salmueras	-C
Emisario submarino (zona Norte) (parte terrestre)	-A	Emisario submarino (zona Norte) (tramo terrestre)	-A		

Impacto global de la Actuación 9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados			
Actuación \ Alternativa	9.B	Actuación \ Alternativa	9.C
Estructuras de retención de escorrentías con una capacidad > 5 hm ³	+A	Estructuras de retención de escorrentías con una capacidad >10 hm ³	+B
Estructuras de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas	+A	Estructuras de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas	+A
Protección del lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	+B	Protección del lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera	+B

La alternativa 9.C al aumentar la capacidad de retención en avenidas supone una ligera mejora respecto a la alternativa 9.B.

Impacto global de la Actuación 10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras			
Actuación \ Alternativa	10.B	Actuación \ Alternativa	10.C
Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras 1 ^a fase	+B	Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras 1 ^a fase y 2 ^a fase	+C

Impacto global de la Actuación 11. Mejora de los sistemas de saneamiento			
Actuación \ Alternativa	11.A	Actuación \ Alternativa	11.B
Tanques de tormenta	+B	Tanques de tormenta	+B
		Reparación del saneamiento	+B
Actuación \ Alternativa	11.C		
Tanques de tormenta	+B		
Reparación del saneamiento	+B		
Sustitución de redes unitarias por redes separativas	+B		

Impacto global de la Actuación 12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración							
Actuación \ Alternativa	12.A	Actuación \ Alternativa	12.B	Actuación \ Alternativa	12.C.1	Actuación \ Alternativa	12.C.2
Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	+A	Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	+A	Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	+A	Aumento capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur)	+A
Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	+A	Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	+A	Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	+A	Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	+A
		Implantación de un tratamiento terciario	+A	Implantación de un tratamiento terciario	+A	Tratamiento terciario	+A
				Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR (*)	+A	Conexión de EDAR mediante colector de cintura (*)	+A
				Gestión de salmuera	+A	Planta de tratamiento (desalobración centralizada) (*)	+A
						Emisario submarino (zona Norte)	+A
						Emisario submarino (zona Sur)	-A

5.1.6 Jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados

En conformidad con lo dispuesto en el apartado 4.d, de la Parte A, del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y realizada la identificación, descripción y valoración de los impactos de las actuaciones con infraestructura, seguidamente, *se jerarquizarán los impactos ambientales, identificados y valorados, para conocer su importancia relativa*.

El objeto de esta jerarquización es facilitar la comparativa entre las alternativas de cada actuación.

Como se ha comprobado en el apartado 5.1.5 Caracterización y valoración de los potenciales impactos de las actuaciones, en ocasiones varias alternativas, coinciden en la valoración global y, por tanto, resulta más complejo discernir sobre cuál es la mejora alternativa. Sin embargo, realizando la jerarquización (importancia relativa) que se indica en la Ley 21/2013, es posible mostrar en mayor grado las diferencias entre cada una de las alternativas.

5.1.6.1 Metodología

La jerarquización de los impactos ambientales para conocer su importancia relativa se basa en la consecución de las siguientes fases:

1º Se asigna una valoración numérica a cada factor ambiental receptor de los potenciales impactos.

Los factores (aire, suelo, etc.) han sido considerados en la identificación y valoración de los impactos.

Se ha asignado un valor (1, 2, 3) que atiende a la importancia relativa (baja, media, alta, respectivamente) asignada a cada el factor del medio, considerando el ámbito de estudio del Proyecto Informativo.

Considerando la información del Apéndice 1 Diagnóstico y del apartado 3 Inventario del presente EslA, se ha determinado adecuado asignar el valor de 3 (alto) a los siguientes factores del medio: aguas superficiales y zonas húmedas; aguas subterráneas; espacios naturales de interés y espacios de la Red Natura 2000.

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2

2º Valor asignado a la magnitud del impacto. Se ha asignado un valor numérico al calificativo empleado para la valoración (magnitud) de los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos. Este calificativo (empleado en el apartado 5.1.5 Caracterización y valoración

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

de los potenciales impactos de las actuaciones) atiende a los conceptos técnicos recogidos en la Parte B del Anexo VI de la Ley 21/2013.

Se ha determinado que los impactos “críticos”, no son valorados en la jerarquización por considerar que invalidan la alternativa. Para adoptar esta consideración, se ha atendido a la propia definición del concepto *impacto ambiental crítico* incluido en la Ley 21/2013: *Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. [...]*.

Calificativo	- D CRITICO	- C SEVERO	-B MODERADO	-A COMPATIBLE
Valor asignado a la magnitud del impacto	(NO SE VALORA, INVALIDA LA ALTERNATIVA)	-5	-3	-1

Calificativo	INAPRECIABLE	+A LIGERAMENTE FAVORABLE	+B FAVORABLE	+C BASTANTE FAVORABLE	+D MUY FAVORABLE
Valor asignado a la magnitud del impacto	-	1	3	5	7

3º **Se obtiene el valor de la importancia relativa de los impactos ambientales.** Este valor se consigue a partir de multiplicar el valor de la jerarquización del impacto de cada factor ambiental, por el valor asignado a la magnitud del impacto.

4º **Valoración global del impacto de la actuación según su jerarquización** (importancia relativa) en el territorio. Este valor se obtiene para cada una de las alternativas proyectadas. El valor asignado a esta valoración se obtiene a partir del sumatorio del valor de la importancia relativa de los impactos ambientales del conjunto de factores del medio analizados.

5.1.6.2 Tabla resumen de la jerarquización de los potenciales impactos

A continuación se incluye un conjunto de tablas que resumen la jerarquización realizada, para cada alternativa, de las actuaciones proyectadas.

Tabla 167. Tablas resumen de la jerarquización de los potenciales impactos

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2
Valor global del impacto de la actuación según su jerarquización (importancia relativa)	

5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	
5.B	
Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
-1	-1
1	1
3	9
3	9
1	2
1	2
	-
1	3
1	2
	27

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2
Valor global del impacto de la actuación según su jerarquización (importancia relativa)	

6. Extracción de las aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos					
6.B		6.C.1		6.C.2	
Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
-3	-3	-3	-3	-3	-3
1	1	1	1	-3	-3
1	3	1	3	-1	-3
5	15	3	9	-1	-3
1	2	1	2		
1	2	1	2		
				-1	-2
3	9	1	3	-1	-3
1	2	1	2		0
	31		19		-17

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2
Valor global del impacto de la actuación según su jerarquización (importancia relativa)	

9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados			
9.B		9.C	
Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
1	1	1	1
1	1	1	1
3	9	3	9
3	6	3	6
1	2	1	2
1	3	3	9
1	2	1	2
	24		30

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2
Valor global del impacto de la actuación según su jerarquización (importancia relativa)	

10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras			
10.B		10.C	
Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
1	1	1	1
3	3	5	5
3	9	3	9
1	3	1	3
3	6	5	10
1	2	1	2
3	6	5	10
1	3	1	3
1	2	1	2
	35		45

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2
Valor global del impacto de la actuación según su jerarquización (importancia relativa)	

11. Mejora de los sistemas de saneamiento					
11.A		11.B		11.C	
Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
	0		0		0
	0		0		0
3	9	3	9	3	9
1	3	3	9	3	9
	0		0		0
	0		0		0
-1	-2	-1	-2	-1	-2
3	9	3	9	3	9
1	2	1	2	1	2
	21		27		27

La alternativa 11.C supone una mejora respecto a la 11.B debido a que incluye todo lo considerado en la 11.B y además propone la sustitución de redes de saneamiento unitarias por redes separativas mediante la construcción de una red para las aguas pluviales.

Factor ambiental	Valor de jerarquización
Aire. Factores climáticos	1
Geomorfología y suelos	1
Aguas superficiales y zonas húmedas	3
Aguas subterráneas	3
Flora	2
Fauna	2
Paisaje	2
Espacios naturales y RN 2000	3
Medio socioeconómico	2
Valor global del impacto de la actuación según su jerarquización (importancia relativa)	

12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración							
12.A		12.B		12.C.1 (*)		12.C.2 (*)	
Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	Valor asignado a la magnitud del impacto	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
3	9	3	9	3	9	3	9
1	3	1	3	1	3	1	3
1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	1	2	1	2
1	3	1	3	1	3	1	3
1	2	1	2	1	2	1	2
	21 (*)		21 (*)		21 (*)		21 (*)

(*)La diferencia entre la 12.A y la 12.B, radica en que está última (12.B), incorpora además de lo referido para la actuación 12.A, la adaptación a la calidad exigida por el RD 1620/2007 y a la futura directiva de las aguas depuradas que no tienen un tratamiento terciario, por tanto su contribución a la recuperación al vertido cero al Mar Menor, se considera alta.

A partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia), se determina que en caso de que se actúe en origen y se acometa la actuación 11 referida en el Proyecto Informativo, la alternativa 12.C resultaría innecesaria. Por tanto, aunque se obtendrían los impactos positivos indicados, realmente, con la aplicación de la actuación 11 y 12.B también sería posible alcanzar dicho objetivo y, por tanto, el desarrollo de la actuación 12.C implicaría uno impactos negativos adicionales innecesarios.

5.1.7 Conclusiones de la identificación y la valoración de los impactos de actuaciones con infraestructura

A continuación, se realiza una aproximación conjunta, sobre los impactos identificados, descritos, valorados y jerarquizados en los apartados precedentes, considerando el desarrollo únicamente de las alternativas que, como se muestra en la tabla anterior, serían viables ambientalmente.

La **ejecución** de las actuaciones proyectadas, tendrá, durante la fase de obras, una serie de afecciones de carácter general asociadas a las excavaciones, movimientos de tierras, acopios de materiales, generación de residuos, circulación de vehículos y maquinaria de obra, presencia del personal de obra, generación de ruidos, etc., que tendrá una incidencia sobre los principales elementos del medio como la calidad atmosférica y acústica, la geomorfología y el suelo, la hidrología superficial y subterránea, la flora y la fauna, el paisaje, la población, las vías pecuarias, etc., pero que desaparecerá una vez finalizados los trabajos de construcción y, en su caso, aplicadas las correspondientes medidas preventivas y correctoras previstas.

Los principales impactos durante la fase de ejecución se podrán producir por la construcción del emisario submarino Norte al discurrir este dentro del LIC/ZEPA "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar", el LIC "Franja litoral sumergida de la Región de Murcia" y la ZEPA "Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos", espacios incluidos en la Red Natura 2000, y cuyo análisis se recoge en el Apartado 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000, adjunto al presente EIA.

Durante la **fase de funcionamiento**, en general, el proyecto tendrá un impacto favorable al reducir y controlar los efluentes contaminados de origen agrario o efluentes sin tratar, y mejorar la situación del acuífero cuaternario existente, al descender los niveles freáticos del mismo (en el entorno de los drenes) y mejorar la calidad de sus aguas, lo cual favorece, a su vez, la reducción del volumen de descarga de aguas subterráneas con alto contenido en nutrientes, fitosanitarios, etc. al Mar Menor, mejorando su situación actual.

Las actuaciones 5 y 6 contemplan el envío del agua extraída o captada a la desalobradora de El Mojón. El tratamiento del agua en esta planta, permite obtener un agua producto con menos sales y nitratos (respecto al agua que llega a la planta) y que se impulsa al Canal de Cartagena.

Esta agua será utilizada para riego y por tanto, estas actuaciones estarían contribuyendo a regenerar o recargar el acuífero cuaternario con agua de calidad. Del mismo modo, se mejorará el estado de los humedales litorales existentes, favoreciendo el desarrollo de la vegetación y la fauna asociada a los mismos.

Desde un enfoque paisajístico, considerando que gran parte de las actuaciones irán soterradas, el impacto se identifica como nulo o no significativo, y aquellas otras actuaciones como la planta desnitrificadora quedarán más o menos integradas en el paisaje agrario, y por tanto integradas con las infraestructuras asociadas al regadío existente en el ámbito de actuación.

Las labores de restauración de zonas degradadas asociadas a la minería y las revegetaciones de los márgenes de las ramblas (relacionadas con las actuaciones a nivel de cuenca para el control de los procesos erosivos y transporte de sedimentos) tendrán un impacto positivo en el paisaje.

Los impactos provocados por el consumo de energía para el funcionamiento de las instalaciones, especialmente de la desalobradora y desnitrificadora, serán minimizados mediante las correspondientes medidas correctoras planteadas en el presente EsIA¹¹⁸.

Los impactos referentes al emisario submarino Norte y Sur son analizados en detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y en el Apéndice 10 Estudio de alternativas de vertido del rechazo del agua tratada para regadío en el Mar Menor. Respecto al emisario Norte, también se puede consultar el Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte.

En general, los impactos que se produzcan, especialmente los relativos a la fase de obra, se podrán prevenir o corregir con la correspondiente aplicación de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente EsIA. En el medio marino, los impactos podrán ser prevenidos o, en su caso, corregidos aplicando las medidas preventivas y correctoras correspondientes recogidas en el presente EsIA. Además, serán de aplicación las medidas compensatorias ordinarias para evitar la pérdida neta de biodiversidad en los espacios marinos. La consecución del proyecto junto con las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias ordinarias, así como su seguimiento y vigilancia ambiental, se diseñan para la consecución del objetivo global del proyecto, la recuperación del Mar Menor.

¹¹⁸ Con objeto de minimizar la huella de carbono y las emisiones de GEI se adoptarán fuentes de energía renovables como la fotovoltaica para cubrir, en parte, las necesidades energéticas de las instalaciones. Además, se adoptarán medidas de eficiencia energética.

5.2 VALORACIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO INFORMATIVO

Tras el análisis detallado de los impactos de las actuaciones con infraestructuras realizado en el capítulo anterior, a continuación se realiza el análisis, de manera cualitativa¹¹⁹, de las siguientes variables que nos darán una idea global de las “ventajas-inconvenientes” de cada una de las alternativas:

- a) Horizonte temporal. Plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados.
- b) Robustez. Estabilidad ante cambios en escenarios futuros.
- c) Incidencia sobre los recursos ambientales básicos. Debe verificarse en qué medida la subsanación de los problemas ambientales que afectan al Mar Menor implica su transferencia a otro ámbito ecológico o territorial, de modo que se verifique un balance ambiental claramente favorable en el conjunto, y que los posibles efectos secundarios sobre otros ámbitos o recursos sean admisibles. En el caso de las infraestructuras será en este punto en el que se incorporen las conclusiones realizadas en el primer nivel de análisis.
- d) Contribución al “vertido 0”. Eficacia en la consecución del objetivo “vertido 0”.
- e) Viabilidad jurídico-administrativa. La aplicación de actuaciones que implican importantes procedimientos de tipo jurídico-administrativo, puede verse muy condicionada por este factor, tanto en su desarrollo cronológico como en su implantación efectiva y su coste, e incluso en su viabilidad final.
- f) Viabilidad técnica. Algunas de las actuaciones incorporan desarrollos técnicos que se encuentran actualmente en fase experimental, o que por otras circunstancias no gozan de una completa fiabilidad en cuanto a sus resultados. Estas incertidumbres técnicas deben ser especialmente tenidas en cuenta en aquellas actuaciones en las que tales desarrollos juegan un papel relevante en la viabilidad del conjunto.
- g) Viabilidad económica. Las inversiones necesarias para la ejecución y el mantenimiento de las diferentes actuaciones, junto con la capacidad de los sectores económicos involucrados para hacer frente a los costes derivados de las mismas, constituyen un criterio fundamental en la valoración de las mismas. La aplicación del principio “quien contamina paga” implica que los costes asociados a la contaminación deben repercutirse, en la cuantía y modo que corresponda, a las distintas actividades contaminantes.
- h) Fomento de la economía circular. Se valora en qué medida cada una de las actuaciones propuestas apuestan por la reutilización de los elementos que por sus propiedades no pueden volver al medio ambiente.
- i) Participación en la gestión. Esta variable está relacionada con la participación en la gestión de las actividades que se desarrollan en la cuenca del Mar Menor es una

¹¹⁹ La valoración cualitativa se ha realizado mediante una escala que va desde nulo, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto; en sentido positivo, indicándose expresamente cuando la valoración es negativa. Para el caso del horizonte temporal el criterio va desde corto a largo plazo. Estas valoraciones cualitativas se han realizado para establecer una gradación entre las distintas alternativas de una actuación, no siendo posible su utilización para la comparación entre distintas actuaciones.

de las cuestiones fundamentales planteadas en varias actuaciones, con una fuerte incidencia sobre el sistema productivo y, consecuentemente, sobre la realidad socioeconómica de la comarca.

- j) Efectos sobre la socioeconomía.
- k) Comportamiento en relación con el cambio climático. Las condiciones en las que se desarrolle el aprovechamiento de los recursos hídricos y se gestionen ciertos productos contaminantes en el Campo de Cartagena, contribuye en mayor o menor medida a la adaptación al cambio climático.

Se incluye además, un apartado (l) Conclusiones, en el que se establece la prioridad en la ejecución de las alternativas resultado de la valoración de las variables.

Antes de entrar a valorar cada una de las alternativas de las actuaciones hay que resaltar dos circunstancias importantes:

- En cada una de las actuaciones la primera de las alternativas planteada (alternativa A) es la tendencial, es decir, el mantenimiento de la situación actual con el cumplimiento estricto de la normativa vigente (ya que como se ha destacado en el diagnóstico, no siempre se ha cumplido).
- En algunas de las actuaciones se plantean verdaderas alternativas que son excluyentes unas de otras, por lo que la elección de una de ellas descarta a las demás (4, 5, 6, 12 y 18); y en otras las alternativas son acumulativas, es decir, cada alternativa contiene las medidas incluidas en la anterior, por lo que la elección de una de ellas incluye a las anteriores (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20 y 21).

A partir de las dos circunstancias anteriores, para el caso de las actuaciones con alternativas acumulativas, aunque podría parecer evidente que son más eficaces las últimas alternativas (C o D según el caso) no siempre serán las más eficientes, por lo que se priorizarán aquellas con la máxima contribución al objetivo de Vertido 0 con un mínimo coste económico, social y/o ambiental, **en el momento actual**, dejando para fases posteriores, a medio o largo plazo alcanzar la alternativa más ambiciosa.

5.2.1 Valoración Actuación 1: Mejora de la fertilización mineral y orgánica

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 1.A	Alternativa 1.B	Alternativa 1.C	Alternativa 1.D
Aporte excesivo de fertilizantes	Mejora de la fertilización mineral y orgánica	Cumplimiento de la normativa vigente			
		Seguimiento y control			
				Reducción dosis fertilización	
				Diseño de directrices más restrictivas	

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados**Alternativa 1.A**

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque simplemente, consiste en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo).

Alternativa 1.B

La aplicación de la alternativa 1.B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto, el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo).

Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

Las medidas contempladas en estas alternativas se aplicarán mediante instrumentos administrativos específicos que delimiten las adaptaciones que deben acometerse, así como los medios de control y los umbrales a los que deben atenerse las explotaciones. Estos instrumentos deberán integrarse en el marco de la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación por nitratos establecido por la Directiva 91/676/CEE y el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, así como en los instrumentos vigentes derivados su aplicación.

También es fundamental el encuadre de estas medidas en el marco definido por la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor, especialmente en lo referente a la zonificación y la aplicación de diferentes criterios de protección ambiental en función de la misma.

Por otro lado, la aplicación de las medidas contempladas en las alternativas 1.C y 1.D requieren de un nivel de conocimiento detallado de las prácticas agrarias y sus efectos en el medio, por lo que su puesta en marcha requiere disponer de los resultados obtenidos en el programa de seguimiento y control.

Por tanto, si se opta por estas alternativas, la aplicación de las medidas no es inmediata (medio plazo-largo) porque requiere la modificación de las restricciones consideradas actualmente en la Ley 1/2018. Además, los resultados de su aplicación requerirán un dilatado periodo de tiempo para empezar a manifestarse de forma significativa en el medio ambiente, debido a la lenta eliminación de la contaminación en los diferentes compartimentos del medio afectados, y fundamentalmente del acuífero. Por ello, se trata de una actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el largo plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros**Alternativa 1. A**

La alternativa de cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 1.B, Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

La robustez de estas alternativas se basa en la incorporación de un sistema de información georreferenciada en tiempo real que permita el seguimiento y control de las medidas, apoyado en una modificación de la legislación vigente (media).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

La mejora en la fertilización no implica, en ninguna de sus alternativas, efectos negativos sobre los recursos ambientales básicos que puedan resultar significativos. Por otro lado, producirá numerosos beneficios ambientales, que se prevén crecientes desde la alternativa 1.A hasta la 1.D, siendo los más relevantes los siguientes:

- Mejora en el estado de las masas de agua subterránea y superficial del Campo de Cartagena al reducirse la contaminación difusa de origen agrario que las afecta.
- Reducción en los efectos negativos de los contaminantes sobre hábitats y especies en el entorno del Campo de Cartagena, incluyendo las que se asocian con la red natural de drenaje y las zonas húmedas.
- Efecto combinado de la mejora ambiental del regadío sobre las aportaciones de nutrientes al Mar Menor a través de las masas de agua superficial y subterránea, y también al Mar Mediterráneo.

Alternativa 1.A

La alternativa 1.A representa la situación actual, con una ligera mejora en la fertilización derivada de la del cumplimiento de normativa (muy baja).

Alternativa 1.B

La incorporación de un sistema de seguimiento y control permitirá verificar el cumplimiento de las medidas previstas en la normativa, por lo que presenta beneficios respecto a la alternativa anterior y un cambio de tendencia en cuanto a la fertilización. Por otro lado, va a permitir ajustar o adaptar las medidas adicionales contempladas en las siguientes alternativas.

Dado el estado de degradación del Mar Menor, el seguimiento y control integral de las prácticas agrarias en el Campo de Cartagena se considera una condición indispensable para la recuperación de la calidad de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena (baja).

Alternativa 1.C

Además de lo indicado en la alternativa anterior, la alternativa 1.C conlleva una importante mejora ambiental orientada a disminuir la transmisión de los nutrientes al Mar Menor, ya que se elimina la fertilización en la banda situada a menos de 800 metros de la línea de costa del Mar Menor y en aquellas parcelas en las que el nivel freático esté a menos de 3 m. A priori, esta es la alternativa que ambientalmente se considera más favorable (baja media)

Alternativa 1.D

Si las alternativas anteriores no resultasen efectivas para la disminución de la contaminación en el Mar Menor (comprobación a través del programa de seguimiento y control), se prevé la implantación de nuevas directrices más restrictivas respecto la normativa actual vigente. Esta alternativa, aunque siendo muy favorable ambientalmente, queda supeditada a la evolución del sistema (media).

Contribución al “vertido 0”

Este tipo de medidas, que actúan sobre el origen de la contaminación pero no sobre su transmisión, no van a tener una contribución significativa (debido a la inercia del sistema) en la reducción del vertido ni en la mejora de la calidad del Mar Menor en el corto o medio plazo.

Alternativa 1.A

La aplicación de fertilizantes bajo el cumplimiento exhaustivo de la legislación vigente contribuirá al vertido 0 al reducir el posible exceso de fertilización nitrogenada reduciendo parte de las aportaciones contaminantes procedentes de la agricultura (media).

Alternativa 1.B

El sistema propuesto para el seguimiento y control registra todos los movimientos y aplicaciones del fertilizante, así como el control de la dosis de nutrientes a la hora de aplicarlo en la parcela agrícola. De esta forma se facilita la sostenibilidad de la actividad agraria y se minimiza la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias (alta).

Alternativa 1.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con las modificaciones normativas (muy alta).

Alternativa 1.D

La contribución al vertido 0 se refuerza aún más con la implantación de nuevas directrices más estrictas (muy alta).

Viabilidad jurídico-administrativa.**Alternativa 1.A**

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 1.B

Aunque la alternativa 1.B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el funcionamiento de un sistema de seguimiento y control y las inspecciones a realizar por parte de la Administración, suponen un ajuste en el plano jurídico-administrativo (alta).

Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

Al plantear cambios en la normativa vigente, la aplicación de las medidas planteadas implica un importante ajuste en el plano jurídico-administrativo (media).

Viabilidad técnica**Alternativa 1.A**

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Alternativa 1.B

La creación de un sistema de información georreferenciada en tiempo real para el seguimiento y control es viable técnicamente. De hecho, ya se está aplicando en Cataluña y Aragón (en otras zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos).

La incorporación de un sistema de seguimiento y control requerirá nuevos criterios de carácter técnico para guiar tanto la toma de datos como el manejo de las aplicaciones informáticas por parte de las administraciones competentes y de los titulares de las explotaciones agrarias (alta).

Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

En estas alternativas, además lo indicado en la alternativa 1.B. hay que considerar que el fomento de una agricultura menos intensiva en el uso de agroquímicos es difícil de asimilar por

el sector, por ello deben desarrollarse campañas informativas para explicar el marco normativo a cumplir (media).

Viabilidad económica

Alternativa 1.A

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 1.B

Dadas las condiciones (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento en tiempo real de la información. La partida más importante de los costes de inversión en este contexto se refiere al coste de la red de estaciones agroclimáticas y de lisímetros y estas inversiones se complementan con los necesarios estudios técnicos, la ampliación de la red de piezómetros y las aplicaciones informáticas requeridas para la red de seguimiento y control (ver Tabla 3).

Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizar de una manera efectiva el seguimiento del cumplimiento de la legislación y de las actuaciones que pudieran ponerse en funcionamiento. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas.

La generalización del uso y operatividad de sistemas de información georreferenciada en tiempo real, con la obligada colaboración de los usuarios, no es una opción barata. Requiere del concurso de técnicos especializados y la dotación de medios técnicos (estaciones de control, laboratorios, sistemas electrónicos y herramientas informáticas), así como elementos que permitan llevar a cabo dichas labores (vehículos, etc.). Los costes estimados de mantenimiento son los que figuran en la parte inferior de la siguiente tabla.

Seguimiento y control: INVERSIÓN INICIAL	Precio (€)	Unidades	Presupuesto (€)
Estudios previos (zonificación, mapas e inventarios: instalaciones de riego y balsas ganaderas)	600.000		600.000
Sistema de información (aplicación informática, GIS y equipos)	400.000		400.000
Red de estaciones agroclimáticas y de lisímetros	1.000.000		1.000.000
Ampliación de la red de piezómetros	232.000		232.000
TOTAL			2.232.000
Seguimiento y control: MANTENIMIENTO ANUAL	Precio (€/año)	Unidades	Presupuesto (€/año)
Análisis del suelo y del agua			400.000
Analíticas de los abonos orgánicos			50.000
Mantenimiento del sistema de información (aplicaciones, GIS y bases de datos)	60.000 €/año	1 técnico	60.000
Control, seguimiento y verificación (12 técnicos: Inspecciones técnicas, análisis de resultados, redacción de informes)	60.000 €/año	12 técnicos	720.000
Control, seguimiento y verificación (Gastos: vehículos, combustible, equipos, consumibles,...)	350.000 €/año		350.000
Formación y divulgación	500 €/ jornada	50 jornadas	25.000
TOTAL			1.605.000

Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

La inversión y el coste anual operativo del sistema de control y seguimiento dependen exclusivamente de la Administración y los presupuestos públicos. La viabilidad de las actuaciones que puedan llevarse a cabo tiene una relación directa con la cuantificación y valoración de los efectos. Sin un sistema de seguimiento y control no es posible corregir desviaciones.

Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

El coste de las alternativas 1.C y 1.D se incrementan respecto a la alternativa anterior, ya que se suman los costes de los estudios técnicos y administrativos para la modificación de la normativa (media-alta).

La viabilidad de esta actuación depende del grado de aceptación por parte de los usuarios y su voluntad de cooperación, por lo que es necesario procurar la aceptación y colaboración con las labores de seguimiento y control. El monto de inversión necesaria tras los estudios, de naturaleza privada, no es considerable respecto otras actuaciones. No es del todo recomendable establecer sistemas de subvención generalizados debido a los potenciales efectos *arrastre* que pudieran derivarse para otras actuaciones u otros usuarios. No obstante, el uso de financiación *blanda* o con coste reducido puede ser un ejemplo ilustrativo para abordar esta problemática.

El montante total de inversión estimado en esta actuación podría alcanzar entre 300.000-1.800.000 euros, que serían de titularidad pública.

Descripción	Alternativas (M€)		
	1.B	1.C	1.D
Estudios e instrucción técnica para la reducción de las dosis de fertilización		0,30	0,30
Estudios técnicos y jurídicos para la redacción de una normativa sobre las directrices de fertilización			1,50
TOTAL M€ (Sin incluir el seguimiento y control)		0,30	1,80

Fomento de la economía circular

Alternativa 1.A, Alternativa 1.B, Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

Todas las alternativas promueven la reutilización de los residuos ganaderos como abono orgánico (alta).

Participación en la gestión

Alternativa 1.A

No fomenta un sistema de gestión conjunta (nula)

Alternativa 1.B, Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

La utilización del sistema de información georreferenciada en tiempo real para el seguimiento y control, propicia un sistema de gestión conjunta controlado, especialmente si se trata de zonas declaradas como vulnerables (riesgo de contaminación por nitratos) (alta).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 1.A

No se producen efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo nulo)

Alternativa 1.B

El seguimiento y control propuestos supondrá una mejora de las explotaciones y por lo tanto cierto incremento de los costes directos. No obstante, en la medida que estos costes permiten la mejor adaptación de la actividad agraria al marco normativo vigente, deben contemplarse como una pieza más en la gestión de la explotación (negativo nulo).

Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

El cambio en los modelos de manejo de los fertilizantes que se propugna mediante estas alternativas puede impulsarse mediante el endurecimiento de la normativa y el estímulo a los agricultores pero, no requiere una modificación sustancial del actual marco de planificación del regadío en lo relativo a su dimensión territorial, dotación hídrica y producción, por lo cual son bajos los efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo bajo).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 1.A, Alternativa 1.B, Alternativa 1.C, Alternativa 1.D

Los fertilizantes con nitrógeno directamente asimilable, son más eficientes y producen menos gases de efecto invernadero que otros fertilizantes nitrogenados de alta solubilidad, como la urea. La menor eficiencia del nitrógeno de la urea es normalmente compensada con la aplicación de una dosis 15% superior, lo que supone el incremento de la huella de carbono.

Todas las alternativas planteadas contribuyen a la reducción de gases de efecto invernadero, al limitarse al máximo el uso de fertilizantes de alta solubilidad como nitrato amónico, nitrato de calcio y urea, y sustituirse por abonos de liberación más lenta y controlada.

Por tanto se considera que todas las alternativas tienen un comportamiento positivo en relación al cambio climático (bajo).

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de al menos la alternativa C, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa D en función de los resultados que se vayan obteniendo.

5.2.2 Valoración Actuación 2: Adaptación del modelo productivo

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas		Alternativa 2.A	Alternativa 2.B	Alternativa 2.C	Alternativa 2.D
Aporte excesivo de fertilizantes	Adaptación del modelo productivo	Rotaciones y adaptación cultivos	Mantenimiento del modelo productivo actual	Programa de fomento		Cambio de sistemas de cultivo entre el 25 y el 35 % de superficie.
		Cultivos sustrato confinado				
		Agricultura ecológica			Cambio de sistemas de cultivo > 35 % de superficie	

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 2.A

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 2.B

La aplicación de la alternativa 1.B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un proceso de concienciación. Por tanto, el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

Las modificaciones planteadas en el modelo productivo requieren instrumentos técnico-administrativos específicos, y que afectan a un importante colectivo; por todo ello, su aplicación efectiva no es factible en el corto plazo (medio-largo plazo). Además, los resultados de su aplicación requerirán un dilatado periodo de tiempo para empezar a manifestarse de forma significativa en el medio ambiente, debido a la lenta eliminación de la contaminación en los diferentes compartimentos del medio afectados, y fundamentalmente del acuífero. Por ello, se trata de una de actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el largo plazo (>10 años).

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 2. A

La alternativa de no actuación es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 2.B

La estabilidad ante cambios en escenarios futuros es más alta que en la alternativa 2.A al fomentar modelos de producción más flexibles ante dichos cambios (media).

Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

La obligatoriedad de las medidas propuestas lleva a una mayor robustez de estas alternativas respecto a las anteriores (alta)

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 2.A

El mantenimiento del modelo productivo actual no implica nuevos impactos ambientales diferentes de los ya existentes (nulo).

Alternativa 2.B

El establecimiento de programas de fomento para incentivar la producción hacia unos modelos menos contaminantes, podría suponer un cambio en la tendencia, hacia el desarrollo de modelos de agricultura con un menor impacto sobre los recursos hídricos (baja).

Alternativa 2.C y 2.D

La adaptación del modelo productivo trae consigo beneficios ambientales en las condiciones del medio en el Campo de Cartagena, fundamentalmente relacionados con la reducción de los aportes de nutrientes procedentes del regadío. Los principales beneficios son:

- Mejora en el estado de las masas de agua subterránea y superficial del Campo de Cartagena al reducirse la aportación de fertilizantes.
- Reducción en los efectos negativos de los contaminantes sobre hábitats y especies en el entorno del Campo de Cartagena, incluyendo las que se asocian con la red natural de drenaje y zonas húmedas.
- Efecto combinado de la mejora ambiental del regadío sobre las aportaciones de nutrientes al Mar Menor a través de las masas de agua superficial y subterránea, y también al Mar Mediterráneo.
- En las superficies de agricultura ecológica: mejora de las condiciones edáficas, de la biodiversidad y del paisaje (recuperación de elementos vegetales seminaturales vinculados a los paisajes agrarios tradicionales).

Pero, por otro lado, los sistemas de cultivo en sustrato confinado, que no tiene retornos de riego y por lo tanto no aportan contaminación al suelo ni a las masas de agua, implican ciertos impactos ambientales negativos:

- Impacto paisajístico vinculado a la proliferación de cultivos bajo plástico
- Transformación de suelos asociada a invernaderos
- Aumento de emisiones ligado a sistemas de agricultura forzada con mayor gasto energético

Se considera que los impactos positivos (derivados de la eliminación de los retornos del regadío) son más relevantes que los negativos calificándose como media la incidencia ambiental.

Contribución al “vertido 0”

La actuación considerada está enfocada directamente sobre el origen de uno de los factores determinantes en la problemática del Mar Menor, que es la aportación de nutrientes procedente de su cuenca vertiente. La adaptación del modelo productivo, fundamentalmente ligado al desarrollo de sistemas de ciclo cerrado y a la agricultura ecológica, puede tener una contribución significativa en la reducción de nutrientes al sistema hídrico, en función de la proporción del regadío en la que se aplique esta actuación. No obstante, esta actuación no

tendría un efecto sobre el Mar Menor a corto o medio plazo, debido a las concentraciones actuales de nitratos en el acuífero cuaternario, que descarga directamente en el Mar Menor.

Alternativa 2.A

El mantenimiento del modelo productivo actual no contribuye al objetivo de “vertido cero (nulo).

Alternativa 2.B

En esta alternativa se fomentan la adaptación de las prácticas agrarias y las rotaciones, la adopción de modelos de agricultura ecológica y los modelos de explotación con sustrato confinado. Estos últimos mediante medidas de apoyo y asistencia técnica a las explotaciones que adopten fórmulas de funcionamiento de “vertido 0” mediante la recirculación de agua y nutrientes. El hecho de que este sistema sea cerrado o recirculante significa que no se pierde ningún nutriente y así se evita el impacto medioambiental, no produciendo contaminación ninguna sobre el suelo y el acuífero (media).

Alternativa 2.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con las modificaciones normativas necesarias para que el cambio de modelo normativo sea obligatorio (media-alta).

Alternativa 2.D

La contribución al vertido 0 se refuerza aún más con la implantación obligatoria de cambio de modelo productivo en una mayor superficie (alta).

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 2.A

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 2.B

Aunque la alternativa 2.B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el fomento de otros modelos productivo puede suponer un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

Al plantear cambios en la normativa vigente, la aplicación de las medidas planteadas implica un importante ajuste en el plano jurídico-administrativo (media).

Viabilidad técnica

Alternativa 2.A

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Alternativa 2.B

La tecnología propuesta en esta alternativa es más compleja pues deben existir automatismos que faciliten el control de las soluciones y mantengan sus parámetros químicos (media).

Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

La implantación generalizada de modelos muy especializadas de producción (producciones de vertido cero, agricultura ecológica), no es fácil con la situación actual de los mercados y con las condiciones técnico-económicas de las distintas tipologías de explotación (media-baja)

Viabilidad económica

Alternativa 2.A

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 2.B, Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

Esta actuación presenta escenarios que pueden producir importantes desembolsos y costes. Su objetivo es reducir el aporte excesivo de fertilizantes y se plantea opciones para la contención que podrían llegar hasta un cambio drástico en los cultivos con sustrato confinado e invernaderos. Estas opciones acumulativas van desde no hacer nada (alternativa A), hasta la transformación porcentajes variables de la superficie regada (alternativas C y D), pasando por soluciones intermedias como la puesta en marcha de un programa de fomento valorado en 1,5 millones de euros (alternativa B). Las inversiones que se tendrían que poner en marcha con esta actuación en su extremo con mayor desarrollo (Alternativa C) alcanzarían los 664,5 millones de euros, y ascenderían a 264,5 millones en la alternativa B o escenario adaptativo.

Es necesario tener en cuenta que la transformación de los cultivos implica un incremento de los costes de explotación y mantenimiento de los cultivos, lo que afecta a los actuales sistemas de cultivo y modelos de explotación.

La inversión de titularidad pública estimada sería de alrededor de 1,5 millones de euros materializado en programas de fomento del modelo productivo, siendo el resto de la responsabilidad inversora de los usuarios.

Por otra parte, convendría profundizar en los análisis respecto a la eficacia de esta medida y su potencial de cara al cumplimiento con los objetivos.

Descripción	Alternativas (M€)		
	2.B	2.C	2.D
Programa de fomento	1,50	1,50	1,50
Adaptación del modelo productivo (sustrato confinado + agricultura ecológica)		263,0	663,0
TOTAL M€		264,50	664,50

Nota: Se ha estimado un coste de transformación en invernadero en unos 400.000 €/hectárea para la zona y un coste de transformación a sustrato confinado en unos 100.000 €/hectárea.

Alternativa C: Se considera la adaptación del modelo productivo en aproximadamente 10.000 ha (40% adaptación de cultivos y rotaciones, 40% transformación en agricultura ecológico y 20% en sustrato confinado)

Alternativa D: Se considera la adaptación del modelo productivo en aproximadamente 14.000 ha (40% adaptación de cultivos y rotaciones, 40% transformación en agricultura ecológico y 20% en sustrato confinado)

La viabilidad de esta actuación para poder hacer frente al cumplimiento de los objetivos es dudosa. Se presenta un problema financiero importante al transformar los actuales cultivos. La viabilidad económica se ha estimado baja.

Fomento de la economía circular

Alternativa 2.A

Esta alternativa contribuye escasamente al fomento de la economía circular (nulo).

Alternativa 2.B

Fomenta la economía circular en la medida que promueve desarrollo de cultivos en sustrato confinado, en los que se recircula el agua y los nutrientes (bajo).

Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

Debido a la obligatoriedad para el desarrollo de otros modelos productivos, Incrementa el fomento de la economía circular en relación a la alternativa anterior (medio).

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 2.A**

No se producen efectos sobre la socioeconomía (nulo)

Alternativa 2.B, Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

El cambio en los modelos productivos requerirá un proceso de transformación que tendrá efectos socioeconómicos favorables a medio-largo plazo sobre el sector agrario ya que el modelo que propugna es más estable y equilibrado (medio).

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 2.A**

Ofrece escasa adaptabilidad al cambio climático (muy bajo).

Alternativa 2.B

El ahorro de agua y el cambio climático están relacionados estrechamente. El tipo de sustrato empleado en los modelos de cultivo propuestos puede ser muy variado, pero en general se busca que presente una alta capacidad de retención de agua, sin que ello limite la aireación de la raíz, con el fin de poder reducir el número de riegos y facilitar así el manejo del sistema. Por tanto esta alternativa implica un buen comportamiento en relación con el cambio climático (medio).

Alternativa 2.C, Alternativa 2.D

El comportamiento positivo en relación con el cambio climático se incrementa respecto a la alternativa 2.B al ser obligatorias las medidas propuestas (medio-alto).

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de al menos la alternativa B, emplazando a un momento posterior el desarrollo de las alternativas C o D en función de los resultados que se vayan obteniendo.

5.2.3 Valoración Actuación 3: Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento de deyecciones

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 3.A	Alternativa 3.B	Alternativa 3.C
Contaminación del acuífero por infiltración debido a deficiencias en las instalaciones de almacenamiento de deyecciones	Revisión y adecuación de las instalaciones para almacenamiento de deyecciones		Cumplimiento de la normativa vigente	
		Seguimiento y control		
				Adecuación de los sistemas de almacenamiento de deyecciones ganaderas: - Impermeabilización - Cubrición

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados**Alternativa 3.A**

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 3.B

La aplicación de esta alternativa no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 3.C

Las medidas contempladas en esta alternativa se aplicarán mediante instrumentos administrativos específicos que obliguen a realizar todas las adecuaciones necesarias tanto en las balsas de purines como los estercoleros para resolver el problema de impermeabilización.

Estos instrumentos deberán integrarse en el marco de la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación por nitratos establecido por la Directiva 91/676/CEE y el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, así como en los instrumentos vigentes derivados su aplicación.

También es fundamental el encuadre de estas medidas en el marco definido por la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor, especialmente en lo referente a la zonificación y la aplicación de diferentes criterios de protección ambiental en función de la misma.

Por tanto, si se opta por esta alternativa, la aplicación de las medidas no es inmediata (medio-largo plazo), y los resultados de su aplicación requerirán un dilatado periodo de tiempo para empezar a manifestarse de forma significativa en el medio ambiente, debido a la lenta eliminación de la contaminación en los diferentes compartimentos del medio afectados, y fundamentalmente del acuífero. Por ello, se trata de una línea de actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el largo plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros**Alternativa 3. A**

La alternativa de cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 3.B, Alternativa 3.C

La robustez de estas alternativas se basa en la incorporación de un sistema de información georreferenciada en tiempo real que permita el seguimiento y control de las medidas (media).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Las medidas que incluyen las alternativas de esta actuación no tienen otra incidencia ambiental destacable diferente a la perseguida, es decir, contribuir al “vertido cero” (nulo). Únicamente la alternativa 3.C implica la ejecución de alguna actuación susceptible de producir impactos pero estos se circunscriben al interior de las explotaciones por lo que se considera mínimo.

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 3.A**

La alternativa se corresponde con la situación actual, en la que se supone una progresiva mejora en las instalaciones derivada del cumplimiento de la normativa en vigor, aunque insuficiente, dado el estado de contaminación del acuífero cuaternario y la transmisión de dicha contaminación al Mar Menor (baja)

Alternativa 3.B

El programa de seguimiento y control significa una mejora apreciable respecto a la alternativa anterior, una mayor verificación de las infraestructuras y la subsanación de las deficiencias encontradas. Esta alternativa, al incorporar un control riguroso, supone un cambio sobre la tendencia actual, y una ligera una mejora ambiental, evitando en mayor medida aportes de contaminantes a la red de drenaje e infiltraciones al acuífero cuaternario (media).

Alternativa 3.C

La adecuación de los sistemas de almacenamiento de deyecciones ganaderas conlleva pequeñas obras cuyos impactos sobre el medio serán irrelevantes a nivel global, pero muy positivos para la masa de aguas subterráneas y superficiales que no recibirán la contaminación difusa que provocan actualmente estas instalaciones. La medida propuesta, dentro de esta alternativa, de instalar cubiertas en las balsas y estercoleros influye positivamente sobre la calidad del aire y la protección del medio debido a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (alta).

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 3.A

La reducción de las aportaciones contaminantes procedentes de las deyecciones ganaderas mediante una mejor gestión contribuirá al vertido 0 al reducir el exceso de nitrógeno incorporado en el acuífero y por lo tanto en la laguna del Mar Menor (media).

Alternativa 3.B

El sistema propuesto para el seguimiento y control registra básicamente la distribución de los sistemas de almacenamiento, retirada de las deyecciones y aplicación de las mismas en la agricultura. De esta forma se facilita la sostenibilidad de la actividad agraria y se minimiza la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias (alta)

Alternativa 3.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con las modificaciones normativas (muy alta).

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 3.A

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 3.B

Aunque la alternativa 1.B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el funcionamiento de un sistema de seguimiento y control y las inspecciones a realizar por parte de la Administración, suponen un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 3.C

Al plantear cambios en la normativa vigente, la aplicación de las medidas planteadas implica un importante ajuste en el plano jurídico-administrativo (media).

Viabilidad técnica**Alternativa 3.A**

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Alternativa 3.B

La creación de un sistema de información georreferenciada en tiempo real para el seguimiento y control es viable técnicamente porque ya se está aplicando en Cataluña y Aragón. Debido a la incorporación de un sistema de seguimiento y control se requerirán nuevos criterios de carácter técnico para guiar el manejo de las aplicaciones informáticas tanto en la administración como en las explotaciones agrarias (alta).

Alternativa 3.C

En estas alternativas, además lo valorado en la alternativa 3.B. hay que considerar que el fomento de una agricultura menos intensiva en el uso de agroquímicos es difícil de asimilar por el sector, por ello deben desarrollarse campañas informativas para explicar el marco normativo a cumplir (media).

Viabilidad económica**Alternativa 3.A**

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 3.B

Dadas las condiciones del Campo de Cartagena y del Mar Menor (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento y control rigurosos. Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizarlo de una manera efectiva. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas. Se ha estimado un coste de 2,32 M€ para la implantación del sistema y un coste anual de mantenimiento del mismo de 1,69 M€/año (ver detalle en el apartado de viabilidad económica de la alternativa 1.B). Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

Alternativa 3.C

Al coste de la alternativa anterior se le suman los costes de la impermeabilización artificial y los costes administrativos derivados de la modificación de la normativa, que en conjunto para la gran cantidad de explotaciones existentes en el Campo de Cartagena puede suponer una inversión muy importante (baja).

Adecuación de las instalaciones ganaderas	Precio (€/m ²)
Impermeabilización de las balsas mediante el empleo de geomembrana	19
Cubrición de las balsas mediante lona y los extensores asociados	18

Estas actuaciones se desarrollarían afectando al sector ganadero para remediar la presión que suponen las deyecciones como fuente de contaminación difusa de los acuíferos, y por los riesgos de vertidos y desbordamientos.

La viabilidad de esta actuación dependerá de la colaboración y del rendimiento de la actividad ganadera en la zona. Dado que el mayor coste recae sobre los usuarios, son éstos los que deberían aceptar la solución y poner los medios a su alcance, con la colaboración no fiscalizadora e inspectora de la Administración.

Fomento de la economía circular

Alternativa 3.A, Alternativa 3.B, Alternativa 3.C

Todas las alternativas promueven la reutilización de los residuos ganaderos como abono orgánico (medio).

Participación en la gestión

Alternativa 3.A

No fomenta un sistema de gestión conjunta (nula)

Alternativa 3.B, Alternativa 3.C

La utilización del sistema de información georreferenciada en tiempo real para el seguimiento y control, propicia un sistema de gestión conjunta controlado, especialmente si se trata de zonas declaradas como vulnerables (riesgo de contaminación por nitratos) (alta).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 3.A

No se producen efectos negativos sobre la socioeconomía (nulo)

Alternativa 3.B

El seguimiento y control propuestos supondrá una mejora de las explotaciones y por lo tanto cierto incremento de los costes directos. No obstante, en la medida que estos costes permiten la mejor adaptación de la actividad agraria al marco normativo vigente, deben contemplarse como una pieza más en la gestión de la explotación (nulo).

Alternativa 3.C

El cambio en los modelos de manejo de las deyecciones que se propugna mediante estas alternativas puede impulsarse mediante el endurecimiento de la normativa y el estímulo a los ganaderos pero, no requiere una modificación sustancial del actual marco de planificación de la actividad ganadera en lo relativo a su dimensión territorial y producción, por lo cual son bajos los efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo bajo).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 3.A, Alternativa 3.B

No contribuyen a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

Alternativa 3.C

Se obliga a que las balsas de almacenamiento de purines para evitar el aumento de volumen por las aguas pluviales y dispondrán de un respirador. Las cubiertas pueden ser rígidas, flexibles o flotantes. Esta medida será de carácter obligatorio ya que se evitarán así las emisiones de amoniaco a la atmósfera (medida complementaria para disminuir los gases de efecto invernadero). Por tanto esta alternativa es la que contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero.

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, dada la importancia del problema, se considera necesario el desarrollo de la alternativa C. En el caso de que a medio plazo no se obtuvieran los resultados deseados se consideraría el planteamiento de otras medidas más restrictivas.

5.2.4 Valoración Actuación 4: Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 4.A	Alternativa 4.B
Sobreelevación del nivel freático por los retornos del regadío	Establecimiento del régimen de explotación de la masa subterránea de agua	No declaración de la masa de agua subterránea "Campo de Cartagena" en riesgo	Declaración de la masa de agua subterránea "Campo de Cartagena en riesgo" y desarrollo del correspondiente programa de actuación
Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas			

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 4A

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente.

La Directiva Marco del Agua (DMA), en su artículo 4.5 admite objetivos menos rigurosos en masas de agua cuando estén muy afectadas por la actividad humana o cuando sus condiciones naturales hagan inviable la consecución de los objetivos señalados o exijan un coste desproporcionado.

Según los registros de los puntos de muestreo, así como el estudio de los **escenarios tendenciales de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena** (070.052), es técnicamente inviable, manteniendo la actividad agraria actual, alcanzar el buen estado ($[{\text{Nitratos}}] < 50 \text{ mg/l NO}_3$) para el 2027. Se estima, que en esta situación tendencial, no se alcanzaría el buen estado ni siquiera en 2039.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015-2021, justifica el establecimiento de objetivos menos rigurosos en la masa de agua Campo de Cartagena para el 2015 (alcanzar para el 2027 una concentración de nitratos de 200 mg/l), por la gran inercia de los fenómenos de contaminación por nitratos en la masa. Así mismo, conforme al artículo 4.4 de la DMA, el Plan Hidrológico considera plazos de consecución de los objetivos medioambientales superiores a 2015 para la masa de agua costera Mar Menor (ES0701030005), es decir, estima alcanzar su buen estado en 2027 (muy largo plazo).

Alternativa 4B

En este caso la aplicabilidad de las medidas no es inmediata (medio plazo), sin embargo puede permitir alcanzar los objetivos medioambientales en un plazo inferior a los mencionados en las alternativa 4.A. En el plazo de seis meses, el Organismo de cuenca constituirá una comunidad de usuarios si no la hubiere, o encomendará sus funciones con carácter temporal a una entidad representativa de los intereses concurrentes. A continuación y previa consulta con la

comunidad de usuarios, la Junta de Gobierno aprobará en el plazo máximo de un año, desde que haya tenido lugar la declaración, un programa de actuación para la recuperación del buen estado de la masa de agua, que se incluirá en el programa de medidas a que hace referencia el artículo 92 quáter (medio-largo plazo).

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 4.A

Las acciones individuales sobre un recurso común son poco robustas ante cambios en escenarios futuros (baja)

Alternativa 4.B

La creación de un plan de explotación con objeto de regular el acceso y uso de los recursos permite garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los usos de los recursos de los que dependen (muy alta)

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 4.A

Supone el mantenimiento de la situación actual, con los graves incumplimientos de los objetivos marcados por la Directiva Marco del Agua. Favorece la toma de decisiones atomizada, impulsadas por el interés individual, que llevan a un consumo cada vez más inapropiado de los recursos de aguas subterráneas, independientemente de las consecuencias ambientales no deseadas por el grupo de usuarios en su conjunto (negativa alta)

Alternativa 4.B

La gestión de las aguas subterráneas constituye una necesidad esencial para evitar o, por lo menos, mitigar impactos irreversibles y la asociación de usuarios con un mismo interés, pueden cooperar en la conservación y el manejo de los recursos que utilizan en común.

Aunque esta alternativa, no contempla de forma directa la ejecución de nuevas infraestructuras, su desarrollo si puede requerirlas (pozos, colectores, instalaciones de tratamiento, emisario submarino, etc.), en cuyo caso habría que considerar los correspondientes impactos ambientales (están previstas en la alternativa 6.B). Por otro lado, la alternativa también se asocia con efectos ambientales notablemente positivos (alta), derivados de la reducción general de la presión ejercida por el regadío sobre la masa de agua subterránea y los ecosistemas asociados.

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 4A

La alternativa 4.A ofrece pocas posibilidades de mejorar el estado químico de la masa de agua Campo de Cartagena, y consecuentemente es improbable que contribuya a alcanzar el vertido cero en el Mar Menor (nula).

La adaptación del balance de agua y nutrientes del regadío a unas condiciones compatibles con el marco normativo vigente constituye una premisa imprescindible para subsanar la grave problemática que afecta al Mar Menor.

Alternativa 4B

En este caso, la consideración de importantes medidas para controlar la incorporación de contaminantes al acuífero cuaternario, incrementa considerablemente las posibilidades de una aproximación al objetivo cero.

La adaptación del regadío la capacidad del medio, constituye una de las alternativas más efectivas para recuperar a medio plazo el equilibrio y revertir la degradación que afecta a la laguna costera del Mar Menor (muy alta).

Viabilidad jurídico-administrativa.**Alternativa 4.A**

No es compatible con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA).

Según esta Directiva las prórrogas en el cumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua se limitan a un máximo de dos nuevas actualizaciones del plan hidrológico de cuenca (2027), salvo en los casos en que las condiciones naturales sean tales que no puedan lograrse los objetivos en este periodo (negativa alta).

Alternativa 4.B

La elaboración de un Plan de Ordenación de Extracciones (POE) para la masa de agua 070.052 Campo de Cartagena, es una medida expresamente prevista en el programa de medidas del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015/2021 y una obligación normativa derivada de disposiciones del artículo 171 del RDPh para las masas declaradas en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo. La masa de agua se encuentra identificada como en situación de en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo, aunque no ha sido declarada formalmente como tal.

En cualquier caso, dado su posible impacto socioeconómico, la administración puede encontrar dificultades para que los usuarios cumplan con las restricciones. Así mismo requiere de nuevos desarrollos normativos (media).

Viabilidad técnica**Alternativa 4.A**

La explotación poco planificada de la gestión de las aguas subterráneas conlleva pocas posibilidades de tecnificación de la misma (baja).

Alternativa 4.B

La actuación de fijar un régimen de explotación del acuífero se estima como adecuada y deseable para el objetivo principal de la ordenación de los aprovechamientos de la zona y un uso conjunto optimizado de todos los recursos concurrentes.

Además, supone una oportunidad para la tecnificación y profesionalización de la gestión y control de las aguas subterráneas. Permite la aplicación de un sistema de monitorización, ya sea a través de métodos directos como caudalímetros o indirectos como teledetección en el uso y aplicación del agua. Así mismo propicia una mayor eficiencia en el uso productivo del agua un alto nivel de tecnología (alta).

Viabilidad económica

Alternativa 4.A

La carencia de unas normas de explotación da lugar a la inexistencia de un esquema económico financiero claro donde se contemplen elementos como los costes actuales soportados por obras de modernización, el mantenimiento de pozos de reserva, posibles reordenaciones, infraestructuras adicionales, etc. (baja)

Alternativa 4.B

La declaración de la masa de agua subterránea “Campo de Cartagena” en riesgo de no alcanzar el “buen estado” supondría la aplicación inmediata de ciertos mecanismos de control ambientales y de gestión sobre los usos afectados.

Esta actuación prevé la elaboración de un Plan de Ordenación de Explotaciones (POE) de la masa de agua subterránea y permite la **constitución de comunidades de usuarios** en las que establecer la sustitución de las captaciones individuales preexistentes por captaciones comunitarias, transformándose, en su caso, los títulos individuales en uno colectivo.

Representa costes de puesta en marcha de estudios e instrucción técnica para la reducción de las dosis de fertilización a cargo de la Administración. Se ha estimado un presupuesto de unos 500.000 de euros para la puesta en marcha de dichos estudios.

La existencia de la comunidad permite la optimización de costes y “economías de escala” para diversas cuestiones como el cumplimiento de obligaciones individuales (por ejemplo, todas las relativas a los contadores: instalación, mantenimiento, obligaciones de comunicación y registro...), para la realización de mejoras en los aprovechamientos, para el ahorro energético e incluso llegar a la sustitución de captaciones individuales por otras comunes.

Por otra parte, la rendición de cuentas (publicación periódica de los presupuestos anuales, partidas y gastos) aumenta la transparencia del proceso llevado a cabo por las instituciones y las partes interesadas (alta).

Fomento de la economía circular

Alternativa 4A

No fomenta la economía circular (nula).

Alternativa 4B

Fomenta la economía circular, al incluir en el programa de actuación la posible aportación de recursos externos a la masa de agua subterránea, incluyendo los criterios para la explotación conjunta de los recursos existentes en la masa y de los externos (reutilización de aguas depuradas de origen urbano, caudales procedentes de la descarga del acuífero cuaternario, retornos de riego).

En este contexto se favorece que la Administración establezca las estructuras tarifarias por tramos de protección ambiental, en función de una serie de indicadores de ecoeficiencia teniendo en cuenta, además, los principios de la estrategia de economía circular (alta).

Participación en la gestión

Alternativa 4A

Esta alternativa tendencial, no favorece Gestión participativa del agua subterránea, ya que implica el que los agricultores individualmente exploten sus pozos propios para conseguir una

agricultura productiva. En este caso, para poder gestionar el recurso de forma participativa y que se dé la verdadera acción colectiva, los usuarios individuales tienen que ser persuadidos externa o internamente de que los beneficios de la autorregulación son superiores a los costos, y que el saltarse las normas comunes debe estar sancionado (baja).

Alternativa 4B

Contribuye a los principios fundamentales básicos de la buena gestión del agua subterránea: la transparencia y la participación de todos los usuarios en la toma de decisiones, en consonancia con la Convención de Aarhus sobre la participación del público y la DMA. Por otro lado permite la existencia de un claro régimen sancionador apoyado en la ley y que se aplica de forma regular con el apoyo de los usuarios y sus representantes (muy alta).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 4A

El mal estado de la masa de agua subterránea provocará un impacto negativo socioeconómico sobre la agricultura, ya que la disponibilidad del recurso no solamente depende de su cantidad, si no de su calidad (negativo muy alto).

Alternativa 4B

Favorece una mayor representatividad de todos los usuarios, incluyendo pequeños agricultores, reduciendo la sobre-representación de grandes propietarios y agroindustria. Cabe pensar que en un futuro puedan producirse alianzas entre sectores complementarios o auxiliares (ejm: sondeos, cooperativas agrícolas, etc.)

Por otro lado, la limitación de concesiones establecida en el plan de actuación, tras declarar la masa de agua en riesgo, tiene un cierto impacto socioeconómico sobre la agricultura que ve reducida su rentabilidad (negativo muy bajo).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 4A

La tendencia que se deriva de la alternativa 4A presenta una adaptación deficiente a la merma en la disponibilidad de recursos hídricos asociada al cambio climático ya la incidencia de los episodios de sequía. Esta inadaptación se pone de manifiesto en la actualidad en los fallos de suministro que afectan a la comarca y la necesidad de recurrir a recursos hídricos subterráneos alternativos, cuya mala calidad es a la vez causa y consecuencia de los problemas de contaminación existentes. Esta problemática, y la subsiguiente presión sobre las aguas subterráneas experimentarán una tendencia al agravamiento al acentuarse las situaciones de déficit hídrico como consecuencia del cambio climático (positivo muy bajo).

Alternativa 4B

El esquema para el régimen de explotación que incorpora esta alternativa, promoviendo el aprovechamiento comunitario de las aguas subterráneas, incorpora un importante mecanismo para adaptar a sector a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima (positivo alto).

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera imprescindible el desarrollo de la alternativa B, para alcanzar el buen estado cuantitativo y químico de la masa de agua subterránea “Campo de Cartagena”.

5.2.5 Valoración Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 5.A	Alternativa 5.B
Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas Sobreelevación nivel freático acuífero	Extracción de aguas subterráneas para el drenaje del acuífero cuaternario, tratamiento y utilización	No extracción para el drenaje del acuífero	Extracción para el drenaje del acuífero mediante drenes (hipótesis de partida 12 hm ³ /año) + captación y derivación de flujos + desalinización + desnitrificación + emisario submarino

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 5.A

Esta alternativa de no actuación no contribuye al cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos para la masa de agua subterránea en los plazos fijados (nula).

Alternativa 5.B

El horizonte temporal para la ejecución de la actuación es el medio plazo ya que no podrá implantarse hasta que no estén finalizadas las obras implicadas.

Una vez puesta en marcha, la efectividad de la alternativa será inmediata en cuanto el descenso de los niveles piezométricos (en el entorno de los drenes) y la reducción de la descarga del acuífero cuaternario en el Mar Menor, con la consiguiente reducción en la entrada de contaminantes al mismo.

En lo referente a los objetivos medioambientales establecidos para la masa de agua subterránea, no se prevé una reducción en los plazos de cumplimiento. Aunque la reutilización como agua de riego del agua tratada supone una recarga inducida al acuífero con agua de buena calidad química, dadas las elevadas concentraciones de nitratos presentes en las aguas subterráneas y el reducido volumen de agua “ limpia” tratada frente a la del acuífero, la dilución de las concentraciones por efecto de la entrada de agua con un bajo contenido en nitratos sólo será observable a nivel local (medio-largo plazo).

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 5.A

Esta alternativa no contribuye a la estabilidad ante cambios en escenarios futuros.

Alternativas 5.B

La alternativa presenta un elevado grado de robustez ante posibles variaciones en escenarios futuros ya que se incluyen actuaciones que generan un recurso hídrico de buena calidad química apto para ser reutilizado para riego (bien cultivos o zonas verdes) u otro tipo de uso compatible (muy alta).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 5.A

La no actuación no sólo no va a producir ninguna mejoría sino que las aguas subterráneas se irán degradando cada vez más. Esto sucederá tanto en las aguas del acuífero cuaternario como en las de los acuíferos profundos por efecto de la conexión hidráulica que existe entre ellos, favorecida por las captaciones que los comunican, las cuales actúan como vía de entrada de los

contaminantes desde el acuífero superficial a los inferiores. También continuaría el deterioro de la calidad de agua del Mar Menor (por la descarga del acuífero cuaternario) y de los humedales periféricos, los cuales de manera natural actúan como sistemas de amortiguación frente a las aportaciones líquidas y sedimentarias procedentes de la cuenca pero que, sin embargo, han venido sufriendo una dulcificación por la sobreelevación del nivel freático (negativa alta).

Alternativa 5.B

Esta alternativa supone una mejora y preservación de los recursos subterráneos del acuífero y de los recursos asociados al Mar Menor. Por una parte, la intercepción de un volumen de agua subterránea antes de su llegada al Mar Menor supone frenar una parte importante de la llegada de contaminantes al mismo, lo que favorecerá su recuperación ambiental. Por otra parte, el tratamiento de las aguas del acuífero y su posterior reutilización para regadío supone una recarga inducida al acuífero con aguas de buena calidad sin exceso de salinidad y con bajas concentraciones de nitratos.

Además, señalar que entre los impactos positivos destaca la mejora de las aguas superficiales, los humedales periféricos, las aguas subterráneas, lo que conlleva una mejora de las condiciones para la fauna y flora y, en general, la mejora de los factores que determinan el buen estado de los espacios naturales protegidos, espacios de Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales.

No obstante, las infraestructuras (drenes, plantas de tratamiento, etc.) previstas en la alternativa 5.B presentan algunos impactos negativos, siendo los más relevantes los siguientes:

- Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas fundamentalmente al consumo energético de la planta de desalobración-desnitrificación.
- Ejecución y presencia del emisario Norte, vertido del rechazo de la desalobradora-desnitrificadora El Mojón al mar Mediterráneo y vertido del rechazo a través de la EDAR Mar Menor Sur (emisario Sur), en espacios designados Red Natura 2000.

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 5A

La alternativa 5A no contribuye al “vertido 0” ya que la descarga del acuífero continuará llegando al Mar Menor en los mismos términos de caudal y carga contaminante que en las últimas décadas (nula).

Alternativas 5B

Esta medida sí supone una contribución importante y cuantificable al “vertido 0” ya que el objetivo de la alternativa es la intercepción de 12 hm³/año del acuífero cuaternario antes de su llegada al Mar Menor. En este sentido, el volumen de “vertido” al Mar Menor por parte del acuífero Cuaternario se reducirá de una manera significativa y, con ello, la entrada de contaminantes al mismo. Si de media el PHDS estima un contenido de nitratos de 200 mg/l, la extracción de 12 hm³/año supone evitar que 2,4 toneladas de nitratos al año lleguen al Mar Menor (muy alta).

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 5.A**

Esta alternativa no presenta ninguna dificultad jurídico-administrativa, puesto que no requiere la ejecución de actuaciones.

Alternativas 5.B

Dadas las elevadas concentraciones de nitratos que acumulan las aguas del acuífero Cuaternario y la zona no saturada, aún con la aplicación de la medida, es complicado cumplir con los objetivos medioambientales establecidos por la DMA para esta masa de agua subterránea (han sido aplazados a 2027 por un objetivo menos riguroso). La aplicación de esta actuación podrá adelantar o acortar los plazos estimados en el PHDS (media).

Viabilidad técnica**Alternativa 5.A**

Esta alternativa no conlleva la construcción de ninguna infraestructura por lo que no presenta dificultades técnicas.

Alternativas 5B

Dicha alternativa supone un elevado grado de tecnificación ya que implican la combinación de la ejecución de infraestructuras, como drenes, colectores, etc. Diferentes técnicas de tratamiento con un alto nivel de especialización como son la desnitrificación y la desalobración. La desnitrificación es una técnica pionera y su aplicación en las actuaciones planteadas servirá de referente en otros escenarios medioambientales y de gestión hídrica similares (alta).

Viabilidad económica**Alternativas 5A**

La alternativa 5.A se corresponde con el escenario tendencial. Supone el mantenimiento de la situación actual. Esta actuación no lleva aparejado coste financiero alguno, aparentemente.

Alternativas 5B

El presupuesto estimado de la alternativa 5.B es el siguiente:

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO ACTUACIÓN 5	Alternativa 5.B
	Importe(M€)
Red de drenaje perimetral	21,20
Conducciones de transporte a planta de tratamiento	12,40
Plantas de tratamiento (desalación y desnitrificación)	16,70
Impulsión a canal de riego	2,80
Emisario submarino (incluye tramo terrestre)	8,60
TOTAL	61,70

La reutilización de las aguas subterráneas tratadas, supone un aporte de agua de buena calidad disponible para riego, que puede implicar una reducción de los costes de los usuarios particulares (regantes) al disminuir la necesidad de la desalobración de aguas subterráneas en parcela (o parte de ella). Por tanto la viabilidad económica de estas alternativas es alta.

Tanto los costes de inversión pública, como los costes anuales de operación y mantenimiento se podrían repercutir, al menos parcialmente, a los usuarios vía tarifas.

Fomento de la economía circular

Alternativa 5A

No fomenta la economía circular (nula).

Alternativas 5B

La reutilización de las aguas subterráneas captadas por la red de drenaje, es un claro ejemplo de fomento de la economía circular.

Esta medida supone un aporte de agua de calidad disponible para regadío e implica una mejora en la gestión de las aguas subterráneas (muy alta).

Participación en la gestión

Alternativa 5A

Esta alternativa de no actuación no favorece la participación en la gestión hídrica (nula).

Alternativas 5B

La actuación 5.B contribuye a la participación activa de los diferentes agentes implicados (usuarios, comunidad de regantes, organismos competentes, etc.) en la búsqueda de actuaciones que mejoren la calidad de las aguas subterráneas mediante una gestión avanzada de los recursos hídricos de la zona (muy alta).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 5A

Esta alternativa supone un impacto negativo tanto para la agricultura como para el turismo, por lo que el impacto socioeconómico será muy significativo para la comarca. Regar con aguas de calidad cada vez más deficiente supondrá un elevado coste de tratamiento para poder hacerlas compatibles con los cultivos (sobre todo en el caso de la salinidad) y/o el aumento del empleo de otros tipos de recursos hídricos que también pueden ser costosos, tales como la desalación.

La degradación del Mar Menor tendrá un impacto negativo en el turismo que es otro de los sectores clave de la socioeconomía local (efecto negativo alto).

Alternativas 5B

La alternativa implica una mejora del agua de riego y una mejora en el estado ambiental del Mar Menor por lo que el efecto sobre la socioeconomía es claramente positivo. Aunque supone una elevada inversión en infraestructura y mantenimiento, que deberán recaer, en la mayor medida posible, sobre los usuarios del agua de riego (agricultores). Este esfuerzo se verá compensado al ser ellos los beneficiarios de las aguas tratadas captadas en la red de drenaje y dar suficientes garantías para la estabilidad del sistema productivo.

Por otra parte, el sector turístico constituye además el principal beneficiario económico directo de la mejora ambiental del Mar Menor (efecto positivo alto).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 5A

En esta alternativa los niveles del acuífero se mantienen elevados (muy próximos a superficie en algunas zonas) por la infiltración de los excedentes de riego, lo cual favorece las inundaciones y encharcamientos debidos a las lluvias torrenciales que se presuponen cada vez más frecuentes por efecto del cambio climático. (Positivo muy bajo)

Alternativas 5B

Las medidas propuestas en la actuación 5.B implican la rebaja del nivel freático en la zona próxima al borde costero. Al permanecer los niveles más bajos se reduce el riesgo de inundaciones y encharcamientos producidos por épocas de lluvias torrenciales, cada vez más frecuentes asociadas al cambio climático.

Además, constituye una herramienta de gestión controlada de las aguas subterráneas, al implicar la extracción de recursos del acuífero, que será de utilidad en situaciones de escasez hídrica originadas por efecto de la evolución climática. (Positivo medio)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa B.

5.2.6 Valoración Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 6.A	Alternativa 6.B	Alternativa 6.C
Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas	Extracción aguas subterráneas para el drenaje del acuífero cuaternario, tratamiento y utilización	Mantenimiento de la situación actual	Pozos comunitarios + conducciones + desalobración y desnitritación en planta de tratamiento + emisario submarino	Captación individualizada aguas subterráneas + desalobración en parcela +
Sobreelevación nivel freático acuífero				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 6.C1 6.C2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> + salmueructos + desnitritación en planta de tratamiento + emisario submarino + balsas + gestión residuo </div>

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 6.A

Esta alternativa de no actuación no contribuye al cumplimiento del objetivo de vertido 0, por lo tanto el horizonte temporal para la obtención de resultados es nulo.

Alternativa 6.B

La cantidad de agua que finalmente se aproveche mediante pozos (tanto en la alternativa 6.B como 6.C) dependerá de la que se extraiga mediante drenes del acuífero cuaternario (actuación 5) y ésta a su vez depende de la realización de un estudio hidrogeológico detallado.

Por tanto, dado que para la ejecución de esta alternativa es necesaria la realización de un estudio hidrogeológico detallado y la construcción de infraestructuras (pozos comunitarios, conducciones, etc.), se considera que el plazo de aplicabilidad es medio, pero una vez entren en funcionamiento las infraestructuras, sus efectos se manifestarán a corto plazo.

El estudio hidrogeológico detallado necesario en esta alternativa permitirá, a diferencia de la alternativa 6.C, situar los pozos comunitarios en los puntos más recomendables, con criterios hidrogeológicos, de disponibilidad de terrenos y de economía; se podría optimizar su ejecución y operación; se facilitaría su inspección y control.

En todo caso, destacar que se considera que los logros y objetivos pueden alcanzarse antes y con mayor garantía (frente a las alternativas 6.A y 6.C), lo que permitiría adecuar en el tercer ciclo de planificación de cuenca la excepcionalidad de alcanzar objetivos menos rigurosos en el estado cualitativo de las aguas subterráneas, masa de agua 070.052 establecido en la planificación del segundo ciclo.

Alternativa 6.C

De manera similar a la alternativa 6.B, también es necesaria la realización de un estudio hidrogeológico detallado previo y además también serán necesarios otros estudios previos ya que la ejecución de esta alternativa entraña grandes dificultades para su ejecución: dispersión de las captaciones en el territorio, desconocimiento sobre la ubicación precisa de las infraestructuras individuales, dificultad en la gestión de los rechazos y la inseguridad contrastada de la falta de concienciación además de la complejidad en su control.

Por otra parte, aunque el sistema de captación individualizada es el actual, no está completo ya que se necesita la construcción de las balsas o los salmueructos.

Por todo lo anterior su aplicabilidad es a medio plazo, no obstante, una vez comiencen a funcionar las infraestructuras sus efectos se manifestarán a corto plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 6.A

Esta alternativa no contribuye a aumentar la estabilidad ante cambios en escenarios futuros.

Respecto a la dependencia con el ATS se mantiene la dependencia y contribución necesaria del ATS. A este respecto, el Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor, en su informe recibido en fase de consultas, indica que, *la extracción de agua subterránea para riego en el Campo de Cartagena tiene variaciones interanuales muy notables, estando siempre en función de los aportes del Trasvase Tajo-Segura. Así, los acuíferos se utilizan como amortiguador de la demanda, extrayéndose más agua subterránea cuando menos agua trae el Trasvase, y viceversa.*

Alternativa 6.B

Esta alternativa ofrece mayor seguridad tanto en la gestión del ciclo de extracciones de aguas subterráneas-tratamiento-utilización en riego y tratamiento de efluentes, como en la estabilidad del propio sistema productivo (muy alta).

La alternativa 6.B, frente a la 6.A, permite reducir la dependencia, en volumen, del ATS, por la mayor garantía que ofrece en el suministro de un agua de calidad y por presentar infraestructuras más eficientes.

La consecuente asociación de usuarios de la masa de agua subterránea permite establecer reglas mutuamente aceptadas en materia de acceso y uso de recursos, con el fin de garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los usos de los recursos de los que dependen.

Alternativa 6.C

Las acciones individuales sobre un recurso común no garantizan una estabilidad del uso ante cambios en escenarios futuros (media).

La alternativa 6.C permite reducir la dependencia del ATS respecto a la 6.A, aunque en menor medida que la 6.B ya que sus infraestructuras individuales son menos eficientes que las centralizadas.

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 6.A

La alternativa 6.A de no actuación supondría la persistencia de las condiciones actuales sin cambios significativos, lo que imposibilita un cambio de tendencia hacia la mejora de la calidad de las aguas subterráneas y, por lo tanto, reducción de la contaminación difusa al Mar Menor.

No actuar en relación a la gestión y control de los efluentes de rechazo de las desaladoras supone, por su vertido al medio de manera no controlada, un deterioro del sistema hídrico en el Campo de Cartagena, especialmente de la calidad del acuífero cuaternario (muy baja).

Alternativa 6.B

Evitar el vertido de salmueras procedente de las desaladoras particulares al medio lleva consigo una reducción del aporte de contaminantes, lo que supone un impacto positivo sobre los recursos hídricos del sistema, fundamentalmente sobre la calidad química del acuífero cuaternario, pero también indirectamente sobre la red de drenaje superficial y los humedales litorales, con su flora y fauna asociada.

El tratamiento de desalación centralizado de las aguas bombeadas garantiza un control de tanto del volumen de extracción como de su calidad. El riego con agua de calidad es esencial para reducir los riegos de lavado y contribuir a la conservación de los recursos edáficos, ya de por si vulnerables y en riesgo de salinización en el Campo de Cartagena. La garantía, en cuanto a la calidad de agua de riego, con una mayor tasa de desalación, supone una ventaja adicional considerable de la alternativa. Por otro lado, en caso de que las aguas desaladas presentasen valores demasiado elevados de nitratos, sería posible ampliar el sistema de depuración considerando su desnitrificación¹²⁰.

El impacto global del emisario submarino Norte en la fase de ejecución sería entre moderado a nulo, siendo la principal afección la ocupación y eliminación de parte de la pradera de *Posidonia oceánica* (HIC prioritario 1120*) en el LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”. No obstante, la intensidad y extensión de la actuación es baja. La superficie afectada puede considerarse irrelevante, y las particularidades del diseño del emisario (lastrado y no apoyado directamente sobre el fondo marino) hacen que la obra no comprometa la coherencia la Red Natura 2000, y se determina que no son previsibles impactos adversos significativos. Durante el funcionamiento del emisario, el vertido (que es previamente desnitrificado) supone un incremento de concentración de distintos contaminantes, sin embargo, se ha alejado el punto de vertido de las zonas con presencia de fanerógamas y se ha maximizado la dilución de los contaminantes más relevantes (especialmente nitratos y nitritos), por lo que el impacto se considera compatible.

Respecto a la incidencia de la alternativa sobre el aire y los factores climáticos, las infraestructuras previstas en la alternativa 6.B suponen un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo energético, fundamentalmente durante su fase de funcionamiento. Se han estimado unas emisiones de GEI derivados de la alternativa 6.B de unas 10.000 ton CO₂e en fase de ejecución y 73.000 ton CO₂e /año en fase de funcionamiento.

¹²⁰ En el caso de que las aguas desaladas contuviesen concentraciones todavía elevadas de nitratos, podría plantearse una ampliación del sistema, extendiendo el tratamiento de desnitrificación también a dichas aguas. En la definición actual del Proyecto Informativo la desnitrificación de aplica sólo a las salmueras, para garantizar un vertido al Mar Mediterráneo en condiciones ambientalmente admisibles.

Actuación 6.B ¹²¹	Emisiones instalación (ton CO2e)	Emisiones explotación (ton CO2e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO2e/año)
Sistema pozos comunitarios	596,17	11.428,00	11.451,84
Impulsiones y bombeo	1.213,81	2.377,73	2.426,28
Conducciones a plantas de tratamiento	5.529,06	0,00	221,16
Planta tratamiento (desalobración /desnitrificación)	1.103,49	50.093,02	50.137,16
Impulsión a canal de riego	224,78	8.598,21	8.607,20
Emisario submarino	1.612,12	544,90	609,38
Total	10.279,43	73.041,86	73.453,02

En el análisis conjunto de la incidencia de la alternativa 6.B sobre los recursos ambientales básicos, se concluye que el balance global es muy alto.

Alternativa 6.C1

Esta alternativa, al igual que en la alternativa 6.B, al mejorar la gestión de las salmueras, evitando el vertido directo al medio, supone una reducción en el aporte de contaminantes (sales y nitratos procedentes del proceso de desalobración) al sistema hídrico, fundamentalmente al acuífero cuaternario, y su traslado al Mar Menor. Por lo tanto, supone una mejora de la calidad de la masa de agua subterránea y una disminución del aporte de nutrientes al Mar Menor.

También, al igual que para la alternativa 6.B, en un primer nivel de detalle, se han analizado los impactos ambientales de las infraestructuras incluidas en la alternativa 6.C1 (sistema de pozos individuales, desalobradoras particulares, red de salmueros, planta de tratamiento de desalobración-desnitrificación y emisario submarino). Los impactos negativos identificados en la ejecución de las infraestructuras previstas no pueden considerarse relevantes, y en cualquier caso, es importante señalar que las actuaciones previstas se llevarían a cabo en un entorno agrícola altamente transformado. En la fase de explotación y de funcionamiento de las instalaciones, el desarrollo de la alternativa conlleva impactos positivos sobre el sistema hídrico (fundamentalmente sobre las aguas subterráneas) y sobre el Mar Menor, ya que se evita la transferencia de los rechazos de la desalobración, con una elevada carga de nutrientes, que ahora serían vertidos al Mar Mediterráneo previo tratamiento de desnitrificación. El previsible impacto sobre el Mar Mediterráneo adyacente se considera que no es significativo y no compromete ni el espacio de la Red Natura 2000 ni las praderas de posidonia. El emisario submarino que se plantea en esta alternativa es coincidente con el de la alternativa 6.B, por lo que sus impactos son comunes.

En el caso de la alternativa 6.C1, a diferencia de la alternativa 6.B, en la fase de funcionamiento de los pozos individuales, las desalobradoras particulares y la red de salmueros, se identifica un importante riesgo ambiental motivado por el elevado número de pozos y desalobradoras, unido a la considerable extensión de conducciones, así como su

¹²¹ En el diseño de las actuaciones 6.B se ha considerado que se desnitrifica el efluente del rechazo de la desalobración procedente del drenaje del acuífero (realizada en planta centralizada) y del sistema de pozos comunitarios tras llegar a la planta centralizada. Si además de lo anterior se desnitrificasen las aguas desalobradas las emisiones de GEI totales estimadas para la fase de funcionamiento serían de 118.133,46 ton CO2e/año, 45.091,60 ton CO2e adicionales por año.

enorme dispersión territorial, lo que conlleva una gran complejidad para su control, así como de su gestión y mantenimiento. Como indica el Comité de Asesoramiento en su informe recibido en fase de consultas, *la existencia de un elevado número de desalobradoras multiplica la necesidad de conducciones de transporte, tanto de agua desalada como de salmueras, con el consiguiente aumento de las dificultades de mantenimiento e incremento del riesgo de roturas que provoquen graves perjuicios medioambientales*. En definitiva, la alternativa 6.C.1, tiene asociado un riesgo elevado de vertidos y/o fugas accidentales de salmueras en una red de extensión considerable (estimada en unos 300 km) y profusamente ramificada.

El impacto global del emisario submarino Norte es el mismo que el descrito en la alternativa 6.B.

Respecto a la afección a los recursos ambientales básicos, el funcionamiento de las infraestructuras previstas en la alternativa lleva consigo un impacto negativo en relación al aire ya los factores climáticos por la emisión de gases de efecto invernadero. Se han estimado unas emisiones de GEI derivados de la alternativa 6.C1 de unas 8.000 ton CO₂e en fase de ejecución y 74.600 ton CO₂e/año en fase de funcionamiento. El factor diferencial respecto a la alternativa 6.B es que el funcionamiento de una sola planta centralizada es más eficiente, fundamentalmente en términos de consumo energético, que un elevado número de pequeñas instalaciones particulares dispersas.

Actuación 6.C1	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Pozos individuales	0,00	11.428,00	11.428,00
Desalobradoras individuales	620,24	46.556,10	46.580,91
Salmueroducto	5.570,42	866,88	1.089,70
Planta tratamiento (desnitrificación)	314,14	15.204,32	15.216,88
Emisario submarino	1.612,10	544,90	609,38
Total	8.116,90	74.600,20	79.924,87

En el análisis conjunto de la incidencia de la alternativa 6.C1 sobre los recursos ambientales básicos, se concluye que el balance global es alto.

Alternativa 6.C1

Esta alternativa, en principio, evita el vertido directo al medio de los rechazo de las desalobradoras, supone una reducción en el aporte de contaminantes (sales y nitratos procedentes del proceso de desalobración) al sistema hídrico y su traslado al Mar Menor. Por lo tanto, supone una mejora de la calidad de la masa de agua subterránea y una disminución del aporte de nutrientes al Mar Menor. Sin embargo, no completa el ciclo de tratamiento de las aguas subterráneas ni de eliminación del residuo, además de presentar graves riesgos ambientales.

La construcción de un elevado número de balsas para la acumulación de las salmueras supone una gran ocupación de espacio, con impacto permanente sobre los suelos y la geomorfología. En la fase de funcionamiento de las balsas, el desarrollo de la alternativa conlleva un considerable riego ambiental.

La alternativa 6.C.2, al generar el residuo (salmueras) y almacenarlo en las propias explotaciones a lo largo de todo el Campo de Cartagena, incorpora un elevado riesgo ambiental, fundamentalmente derivado de la dificultad del mantenimiento de la estanqueidad

de las balsas con la seguridad que se requiere y riesgos de desbordamientos en episodios de lluvias intensas, además de la ocupación de espacio (con un impacto permanente sobre los suelos y la geomorfología) de un número elevado de balsas dispersas por el Campo de Cartagena. Como señala el Comité de Asesoramiento en su informe recibido en fase de consultas, la existencia de *balsas llenas de salmuera distribuidas por todo el Campo de Cartagena multiplicaría los riesgos por posibles roturas, filtraciones accidentales, desbordamientos por eventos de lluvias torrenciales*. Además, de la falta de solución en la gestión completa del ciclo del nuevo residuo que se genera.

Por último, respecto a la afección a los recursos ambientales básicos, el funcionamiento de las infraestructuras previstas en la alternativa llevan consigo un impacto negativo en relación al aire ya los factores climáticos por la emisión de gases de efecto invernadero. Se han estimado unas emisiones de GEI derivados de la alternativa 6.C1 de unas 257.000 ton CO₂e en fase de ejecución y 58.000 ton CO₂e en fase de funcionamiento. El volumen de las emisiones es significativamente superior en la alternativa 6.C2 en la fase de ejecución, pero menor que las alternativas 6.B y 6.C1, ya que no contempla conducciones ni tratamiento de las salmueras.

Actuación 6.C2	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Pozos individuales	0,00	11.428,00	11.428,00
Desaladoras individuales	620,24	46.556,10	46.580,91
Balsas de almacenamiento de salmueras	256.904,92	0,00	10.276,20
Total	257.255,16	57.984,1	68.285,11

En el análisis conjunto de la incidencia de la alternativa 6.C2 sobre los recursos ambientales básicos, se concluye que el balance global es muy bajo.

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 6.A

Esta alternativa no contribuye al objetivo de vertido 0, debido a que se mantiene la situación actual que permite que la descarga del acuífero subterráneo de agua contaminada alcance el Mar Menor (nula).

Alternativa 6.B

La incorporación del aprovechamiento comunitario de aguas subterráneas proporciona una solución alternativa al tratamiento en parcela, evitando el grave problema de la dispersión en la producción de salmueras, que compromete la consecución efectiva del “vertido cero” (muy alta).

Esta alternativa permite contribuir a solventar, con mayores garantías frente a la alternativa 6.C, el problema de la incorporación de los retornos del regadío con elevada carga contaminante al acuífero Cuaternario y por ende reducir que a estos alcance el Mar Menor.

Además, dado que se trata de un sistema centralizado, la alternativa 6.B permite, en caso de que se considere necesario, desnitrificar eficientemente el agua que se va a reutilizar en el regadío (a diferencia de la alternativa 6.C) y por tanto eliminar nitrato de la recirculación del sistema, en concreto del acuífero cuaternario (desde donde mayoritariamente extraerán agua los pozos comunitarios, atendiendo a las indicaciones de la CHS (según el informe de la Comisaría de Aguas)).

Asimismo, la alternativa 6.B ofrece una mayor garantía en el cumplimiento de las normas y mejoras en el seguimiento de los controles de consumos, vertidos, efluentes y calidades de los mismos de acuerdo con los objetivos de conservación de los ecosistemas acuáticos (Mar Menor y aguas subterráneas).

Alternativa 6.C

A pesar de que esta alternativa 6.C propone una mejora en los sistemas de control existentes en la actualidad (alternativa 6.A), mantiene el modelo de gestión individualizada, en el que existe un elevado riesgo de eliminación sin control de los rechazos, que tan malos resultados ha dado hasta la fecha sobre el Mar Menor (media).

Además, en el caso de la alternativa 6.C2 (balsas) la falta una solución en la gestión completa de los residuos disminuye su calificación en la contribución al “vertido 0” (baja).

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 6.A

No presenta ninguna dificultad jurídico-administrativa, puesto que no implica la ejecución de nuevas infraestructuras, pero plantea la imposibilidad de cumplir con los compromisos medioambientales establecidos en la normativa de aplicación (nula).

Alternativa 6.B

Deberá contar con un mecanismo que facilite el desarrollo administrativo vinculado a la sustitución de los aprovechamientos individuales por captaciones comunitarias. Asimismo, deberá desarrollar un mecanismo que permita la repercusión de los costes medioambientales en las tarifas de suministro, penalizando a aquellos usuarios que no se adapten a unas estrictas condiciones de calidad ambiental (media).

Alternativa 6.C

En esta alternativa 6.C, al utilizarse las captaciones legales existentes, no es necesario ningún trámite administrativo en este sentido, no obstante, se requerirán los mecanismos administrativos pertinentes para la instalación de las desaladoras necesarias.

No obstante, al igual que ocurre en la alternativa 6.B, se deberá desarrollar un mecanismo que permita la repercusión de los costes medioambientales en las tarifas de suministro, penalizando a aquellos usuarios que no se adapten a unas estrictas condiciones de calidad ambiental (alta).

Viabilidad técnica

Alternativa 6.A

La viabilidad técnica de la alternativa que consiste en el mantenimiento de la situación se considera nula ya que no se consiguen los objetivos del proyecto.

Alternativa 6.B

Si bien es cierto que pudieran existir ciertas dificultades técnicas en el diseño y ejecución de los pozos comunitarios y las conducciones necesarias, éstas podrán ser solventadas sin dificultad durante la redacción de los proyectos constructivos pertinentes.

No obstante, la viabilidad técnica durante la fase de explotación de este sistema de gestión centralizada es muy alta ya que existe un alto nivel de eficacia en el ejercicio del mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones asociadas a esta alternativa, así como en el control y en las garantías en el tratamiento de los efluentes.

Alternativa 6.C

La alternativa 6.C, tanto la 6.C1 (salmueros) como la 6.C2 (balsas), presenta dificultades técnicas en su diseño y ejecución ya que en el primer caso es necesaria una red muy compleja y extensa de salmueros y en el segundo un gran número de balsas de enormes dimensiones. Ambas circunstancias pueden ser subsanadas durante la redacción de los proyectos constructivos pertinentes.

Sin embargo, la viabilidad técnica durante la fase explotación de la alternativa 6.C1 sistema individualizado con salmueros es sensiblemente menor (baja) que en el caso de la alternativa 6.B, dada la dificultad en el control y mantenimiento con la seguridad que se requiere (elevado número de pozos y desalobradoras individuales dispersas por el territorio, amplia y extensa red de salmueros).

Asimismo en el caso de la 6.C2 (balsas), además de la dificultad en el control y mantenimiento del elevado número de pozos y desalobradoras individuales dispersas por el territorio se requiere el consiguiente almacenamiento de salmueras contaminantes en las explotaciones, residuo que no cuenta con una alternativa clara para su gestión individual (muy baja).

Viabilidad económica

Como puede observarse en la tabla adjunta el presupuesto de las alternativas 6.B y 6.C1 son similares y pueden considerarse con viabilidad alta desde un punto de vista económico. Sin embargo la alternativa 6.C2 tiene una viabilidad económica muy baja

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO DE LA ACTUACIÓN 6 COMBINADA CON LA ACTUACIÓN 5 ¹²²			
	6.B / 5.B	6.C1 / 5.B	6.C2 / 5.B
	Coste M€	Coste M€	Coste M€
Red de drenaje perimetral	21,2	21,2	21,2
Conducciones (drenes) a planta de tratamiento	12,4	12,4	12,4
Desalobradoras		107,01	107,01
Balsas de almacenamiento			698,77
Sistema comunitario de pozos	26,16		
Salmueros		59	
Conducciones desde sist de pozos a planta de tratamiento	61		
Impulsiones y bombeo (sist. pozos centralizados)	1,26		
Planta de tratamiento	54,50	17,78	12,55
Impulsión al canal de riego	21,79	2,8	2,8
Emisario submarino	8,58	8,58	8,58
TOTAL (M€)	206,89	228,77	863,31

Fomento de la economía circular

Alternativa 6.A

No fomenta la economía circular (nula).

Alternativas 6.B

La reutilización de las aguas subterráneas extraídas mediante los pozos, es un claro ejemplo de fomento de la economía circular.

¹²² Se ha considerado oportuno incluir la alternativa 5.B en el presupuesto ya que se comparten algunas de las infraestructuras

Esta medida supone un aporte de agua de alta calidad disponible para regadío e implica una mejora en la gestión de las aguas subterráneas (alta)

Alternativa 6.C

La reutilización de las aguas subterráneas extraídas mediante los pozos, es un claro ejemplo de fomento de la economía circular. No obstante, los riesgos asociados en relación con la gestión, eficacia y mantenimiento de las infraestructuras, dificulta el fomento de la economía circular (media). Además, en el caso de la alternativa 6.C2 (balsas) la falta de solución en la gestión completa del ciclo de los residuos reduce la calificación a baja en este criterio de fomento de la economía circular.

Participación en la gestión

Alternativa 6.A

Esta alternativa no favorece la gestión participativa del agua subterránea, ya que implica el que los agricultores individualmente exploten sus pozos propios para conseguir una agricultura productiva (muy baja).

Alternativa 6.B

Las comunidades de regantes de aguas subterráneas con uso común son las que derivan de extracciones comunes, de uno o varios pozos conectados entre sí (pozos comunitarios), que abastecen a una pluralidad de usuarios conectados por una red. Por tanto, la alternativa que se presenta conlleva la constitución de estas comunidades, derivada de la aplicación del artículo 81.1 del TRLA.

La gestión del aprovechamiento del agua subterránea mediante pozos comunitarios ofrece mecanismos centralizados que permiten una gestión más coordinada tanto desde las administraciones públicas como de los usuarios y comunidades de regantes. Posibilita una gestión participada entre los usuarios y la administración, en las que los primeros asumen la responsabilidad de la conservación del recurso asignado por la administración y el uso del mismo, bajo la supervisión y control de la administración.

Tal y como indica la Confederación Hidrográfica del Segura en su informe preceptivo, recibido en fase de consultas la medida de extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos comunitarios pudiera posibilitar una mejor gestión de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena.

Además, ofrece mecanismos centralizados que permiten una gestión más coordinada tanto desde las administraciones públicas como de los usuarios y comunidades de regantes (muy alta).

Alternativa 6.C

Aunque la alternativa 6.C mejora la situación actual de la alternativa 6.A, la captación de aguas subterráneas mediante pozos individuales propicia la dispersión y un control difícil de efectuar, por lo que no son de extrañar los conflictos de intereses y las afecciones que la explotación descontrolada produce (baja)

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 6.A

Además del posible mantenimiento

El mantenimiento de la situación actual implica, además de un seguro impacto sobre el sector agrario, un alto riesgo de que se produzcan impactos críticos sobre el sector turístico, que

constituye uno de los recursos socioeconómicos clave a escala comarcal y regional y supone una marcada traslación de costes ambientales y socioeconómicos desde el sector agrario al sector turístico (negativo muy alto)

Alternativa 6.B

Se trata de una alternativa que contempla la posibilidad de incorporar recursos con condiciones adecuadas de calidad y garantía para el sostenimiento del regadío, lo que constituye una componente muy favorable desde una perspectiva económica (muy alto).

Alternativa 6.C

Al igual que la alternativa anterior contempla la posibilidad de incorporar recursos con condiciones adecuadas de calidad y garantía para el sostenimiento del regadío, no obstante, dado el mayor riesgo de eliminación sin control de los rechazos, disminuye el posible efecto positivo sobre la socioeconomía (alto).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 6.A

La alternativa 6.A presenta una adaptación muy deficiente a la merma en la disponibilidad de recursos hídricos asociada al cambio climático y a la incidencia de episodios de sequía. Esta inadaptación se pone de manifiesto en la actualidad en los fallos de suministro que afectan a la comarca y en la necesidad de recurrir a recursos hídricos subterráneos alternativos, cuya mala calidad es a la vez causa y consecuencia de los problemas de contaminación existentes (negativo muy alto).

Alternativa 6.B

El aprovechamiento comunitario de las aguas subterráneas incorpora un importante mecanismo para adaptar al sector agrícola a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima y contribuye a permitir reajustar las demandas a los recursos disponibles (muy alto).

Alternativa 6.C

La alternativa 6.C, aunque mejora la adaptación al cambio climático de la 6.A, al mantener una gestión individual de los recursos hídricos, no incorpora las ventajas de la gestión comunitaria de la alternativa 6.B (medio)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se comprueba que la alternativa 6.B es la más idónea para una mejor gestión de los recursos hídricos subterráneos ya que ha sido la mejor valorada en todos los criterios analizados, excepto en el criterio de viabilidad jurídico-administrativa.

5.2.7 Valoración Actuación 7: Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 7.A	Alternativa 7.B	Alternativa 7.C
Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas Sobreelevación del nivel freático	Reducir al mínimo los retornos de agua de riego	Cumplimiento de la normativa vigente:		
			Seguimiento y control: Creación de sistema de información georreferenciada en tiempo real	
				<ul style="list-style-type: none"> - Fomento tecnologías para mejorar el sistema de riego adecuándolo al estado fisiológico de la planta. - Apoyo para la adaptación y mantenimiento de los sistemas de riego y manejo del agua. - Establecimiento del límite máximo recomendado de conductividad para el agua de riego

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 7.A

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 7.B

La aplicación la alternativa B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 7.C

Las medidas contempladas en esta alternativa se aplicarán mediante instrumentos administrativos específicos que desarrolle las medidas de apoyo necesarias para asegurar la adecuación de la infraestructura de riego y fertirrigación a nivel de explotación y su adecuado mantenimiento.

Por tanto, si se opta por esta alternativa, la aplicación de las medidas no es inmediata (medio plazo) porque requiere la adaptación de la normativa para incluir las medidas de fomento. Además, los resultados de su aplicación requerirán periodo de tiempo para empezar a manifestarse en el medio ambiente. Por ello, se trata de una actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el medio-largo plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 7. A

La alternativa de cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja).

Alternativa 7.B, Alternativa 7.C

La robustez de estas alternativas se basa en la incorporación de un sistema de información georreferenciada en tiempo real que permita el seguimiento y control de las medidas, apoyado en medidas de fomento (media).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 7.A**

La alternativa se corresponde con la situación actual, en la que se supone una progresiva mejora en las instalaciones derivada del cumplimiento de la normativa en vigor, aunque insuficiente, dado el estado de contaminación del acuífero cuaternario y la transmisión de dicha contaminación al Mar Menor (baja).

Alternativa 7.B

El programa de seguimiento y control significa una mejora apreciable respecto a la alternativa anterior, con la implementación de un sistema de información georreferenciado en tiempo real que ayudará a establecer la dosis de riego adecuada en cada parcela y cultivo. Esto permitirá realizar los ajustes necesarios a nivel de parcela para disminuir el riego, lo que favorecerá de forma positiva la preservación de los recursos hídricos de la zona, reduciendo la transmisión de la contaminación (media).

Alternativa 7.C

El conjunto de medidas implícitas en esta alternativa constituyen un impacto positivo sobre los recursos ambientales de la zona. La introducción de mejoras en el riego mediante la aplicación de nuevas tecnologías protegerán los recursos hídricos, debido a dos motivos: primero un menor consumo de ellos y segundo una disminución/eliminación de los retornos de riego que serán beneficiosos al reducir la contaminación de nitratos de la masa de agua subterránea. El efecto negativo que puede presentar esta alternativa es un mayor consumo energético que podrá reducirse si se utilizan fuentes alternativas (media).

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 7.A**

La reducción de las aportaciones contaminantes procedentes de la agricultura mediante una reducción de los retornos de riego, contribuirá al vertido 0 al disminuir las aportaciones de agua y nutrientes al acuífero, evitando las filtraciones y escorrentías procedentes de estos retornos cargadas con nitratos que pueden ser fuentes de contaminación de aguas subterráneas y superficiales (baja).

Alternativa 7.B

El sistema propuesto para el seguimiento y control permite el mantenimiento de las balsas de agua, así como el control de la dosis de riego en la parcela agrícola. De esta forma se facilita la sostenibilidad de la actividad agraria y se minimiza la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias (baja-media)

Alternativa 7.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con las medidas de fomento (media).

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 7.A**

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 7.B

Aunque la alternativa B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el funcionamiento de un sistema de seguimiento y control y las inspecciones a realizar por parte de la Administración, suponen un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 7.C

Al plantear medidas de fomento, su aplicación supone ajuste en el plano administrativo (alta).

Viabilidad técnica**Alternativa 7.A**

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Alternativa 7.B

La creación de un sistema de información georreferenciada en tiempo real para el seguimiento y control es viable técnicamente porque ya se está aplicando en Cataluña y Aragón.

Debido a la incorporación de un sistema de seguimiento y control se requerirán nuevos criterios de carácter técnico para guiar el manejo de las aplicaciones informáticas tanto en la administración como en las explotaciones agrarias (alta).

Alternativa 7.C

En esta alternativa, además lo valorado en la alternativa B hay que considerar que para el fomento de una mejor gestión hídrica deben desarrollarse campañas informativas para explicar el marco normativo a cumplir (media).

Viabilidad económica**Alternativa 7.A**

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 7.B

Dadas las condiciones del Campo de Cartagena y del Mar Menor (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento y control rigurosos. Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizarlo de una manera efectiva. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas. Se ha estimado un coste de 2,32 M€ para la implantación del sistema y un coste anual de mantenimiento del mismo de 1,69 M€/año (ver detalle en el apartado de viabilidad económica de la alternativa 1.B). Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

Alternativa 7.C

La viabilidad económica de esta alternativa dependerá tanto de los costes estimados en la alternativa anterior, como del grado de implicación de las administraciones para el establecimiento de estas ayudas (media-alta).

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO DE LA ACTUACIÓN 1		Presupuesto (M€)
Descripción	7.B	7.C
Instalación de riego localizado (Automatización de la explotación)		1,99
Mejora de las instalaciones de riego y sistemas de dosificación (modernización explotación)		12,74
Instalación de las estaciones de monitoreo		1,31
TOTAL M€ (Sin incluir el seguimiento y control)		16,04

Nota: Para la estimación del presupuesto global de la actuación se ha considerado los siguientes parámetros: automatización de la explotación (iego localizado) en 1.200 ha, modernización de la explotación en 2.000 ha y 500 estaciones de monitoreo.

Fomento de la economía circular

Alternativa 7.A, Alternativa 7.B, Alternativa 7.C

Ninguna de las alternativas fomenta la economía circular (nulo)

Participación en la gestión

Alternativa 7.A

No fomenta un sistema de gestión conjunta (nula)

Alternativa 7.B, Alternativa 7.C

La utilización del sistema de información georreferenciada en tiempo real para el seguimiento y control, propicia un sistema de gestión conjunta controlado, especialmente si se trata de zonas declaradas como vulnerables (riesgo de contaminación por nitratos) (alta).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 7.A

No se producen efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo nulo)

Alternativa 7.B

El seguimiento y control propuestos supondrá una mejora de las explotaciones y por lo tanto cierto incremento de los costes directos. No obstante, en la medida que estos costes permiten la mejor adaptación de la actividad agraria al marco normativo vigente, deben contemplarse como una pieza más en la gestión de la explotación (nulo).

Alternativa 7.C

El cambio en el manejo de la nueva tecnología que se propugna mediante esta alternativa puede impulsarse mediante el endurecimiento de la normativa y el estímulo a los agricultores pero, no requiere una modificación sustancial del actual marco de planificación del regadío en lo relativo a su dimensión territorial, dotación hídrica y producción, por lo cual son bajos los efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo bajo).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 7.A, Alternativa 7.B

Estas alternativas presentan una adaptación insuficiente a la merma en la disponibilidad de recursos hídricos asociada al cambio climático y a la incidencia de episodios de sequía (bajo)

Alternativa 7.C

Las tecnologías propuestas para el riego incorporan un mecanismo para adaptar al sector agrícola a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima (medio)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, dada la importancia del problema, se considera necesario el desarrollo de la alternativa C. En el caso de que a medio plazo no se obtuvieran los resultados deseados se consideraría el planteamiento de otras medidas más restrictivas.

5.2.8 Valoración Actuación 8: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de parcela

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 8.A	Alternativa 8.B	Alternativa 8.C
		Cumplimiento de la normativa vigente		
Escorrentías y transporte de sedimentos contaminados	Actuaciones a nivel de parcela		Seguimiento y control	Actuaciones a nivel de parcela <ul style="list-style-type: none"> - Recuperación de terrazas y bancales. - Reorientación de surcos en para el laboreo en curvas de nivel. - Instalación de cubierta vegetal viva sembrada o espontánea - Acolchado orgánico en superficies ocupadas por cultivos leñosos - Triturado y/o enterrado de restos de poda. - Forestación de terrenos agrícolas

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados**Alternativa 8.A**

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 8.B

La aplicación la alternativa B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 8.C

Las medidas contempladas en esta alternativa se aplicarán mediante instrumentos administrativos específicos que desarrolle las medidas de apoyo necesarias para minimizar los procesos erosivos y transporte de sedimentos a nivel de parcela.

Por tanto, si se opta por esta alternativa, la aplicación de las medidas no es inmediata (medio plazo) porque requiere la adaptación de la normativa para incluir las medidas de fomento. Además, los resultados de su aplicación requerirán periodo de tiempo para empezar a

manifestarse en el medio ambiente. Por ello, se trata de una actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el medio-largo plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 8. A

La alternativa de cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 8.B, Alternativa 8.C

La robustez de estas alternativas se basa en la incorporación del seguimiento y control de las medidas (media).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 8.A

La alternativa se corresponde con la situación actual, en la que se supone una progresiva mejora en cuanto a los procesos erosivos y transporte de sedimentos a desde las propias explotaciones, aunque ligero y claramente insuficiente en episodios torrenciales (muy baja)

Alternativa 8.B

El programa de seguimiento y control supone una ligera mejora apreciable respecto a la alternativa anterior, debido a una mayor localización de las zonas que puedan sufrir erosión y a la subsanación de las deficiencias encontradas. Los impactos a nivel de parcela en esta alternativa mirándolos desde un punto global son casi inapreciables (baja).

Alternativa 8.C

Las actuaciones en las parcelas agrícolas incluidas en la alternativa 8.C tendrán un efecto positivo edáfica y a la biodiversidad. La incorporación de barreras vegetales y forestación supone una mejora para las especies ligadas a ambiente agrarios y mejora el paisaje. Las barreras vegetales pueden retener sedimentos y parte del nitrógeno sobrante que venga arrastrado en episodios de lluviosos, e impedirán en la medida de lo posible que esta contaminación termine en la laguna del Mar Menor. Por otro lado, de manera indirecta, al reducir la superficie de cultivo en las parcelas, se reduce el riego y el aporte de fertilizantes (media-baja).

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 8.A, Alternativa 8.B

La Reducción de la contaminación a través de las aguas superficiales que alcanza al Mar Menor mediante el control de la erosión en parcela y la retención de sedimentos, contribuirá al vertido 0. (Baja)

Alternativa 8.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con las actuaciones a nivel de parcela para disminuir la erosión y evitar el arrastre de sedimentos. Estas actuaciones impiden la pérdida de suelo mediante escorrentía, con la consiguiente disminución de la contaminación en la laguna del Mar Menor. (Media)

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 8.A**

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 8.B

Aunque la alternativa 8.B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el seguimiento y control y las inspecciones a realizar por parte de la Administración, suponen un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 8.C

Al no plantear cambios en la normativa vigente, la aplicación de las medidas planteadas no implica un ajuste en el plano jurídico- administrativo (alta).

Viabilidad técnica**Alternativa 8.A, Alternativa 8.B**

Parte de las actuaciones propuestas para minimizar la escorrentía superficial y los arrastres al Mar Menor (estructuras vegetales de barrera y el laboreo siguiendo curvas de nivel) disminuyen su eficacia conforme disminuye la pendiente del terreno y conforme aumenta la magnitud de la precipitación (media)

Alternativa 8.C

Todas las actuaciones propuestas son viables técnicamente, si bien el mantenimiento de las obras existentes en parcela contra la erosión requiere de un estudio más exhaustivo de terrazas o bancales existentes (alta).

Viabilidad económica**Alternativa 8.B**

Dadas las condiciones del Campo de Cartagena y del Mar Menor (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento y control rigurosos. Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizarlo de una manera efectiva. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas. Se ha estimado un coste de 2,32 M€ para la implantación del sistema y un coste anual de mantenimiento del mismo de 1,69 M€/año (ver detalle en el apartado de viabilidad económica de la alternativa 1.B). Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

Alternativa 8.C

- El coste estimado para la implantación de terrazas de defensa para el propietario de la parcela, si su porcentaje de cobertura es del 10-12% del coste total, es de 916 euros/ha. (Incluye, plantación de árboles y semillas de cereales o leguminosas, uso de maquinaria y laboreo).
- La construcción de terrazas se considera un método de conservación relativamente costoso de implementar, y particularmente, la plantación opcional de especies leñosas en los ribazos y fajas es considerada complicada en años secos. La actuación requiere

de las Administraciones públicas para establecer ayudas o subvenciones así como la cooperación entre los agricultores para reducir los costos de mantenimiento. El factor determinante clave que afecta al costo de las operaciones de establecimiento es el de maquinaria, laboreo y nivelación.

- La instalación de fajas de cubiertas vegetales vivas están incluidas dentro de los compromisos adquiridos por los agricultores adscritos a ayudas para la instauración de técnicas de conservación de suelos y agua, del Programa de Desarrollo Rural que se aplica en pendientes mayores del 5% a los cultivos leñosos (cítricos, frutos secos, frutales de pepita y hueso, viñedo y olivar). Estas actuaciones requieren del apoyo de las Administraciones públicas mediante la compensación a los agricultores del cumplimiento de los compromisos incluidos en el PDR 2014-2020 de la Región de Murcia, en la submedida 10.1.5 de Técnicas de Conservación de suelos y aguas.
- El factor determinante en la implantación de acolchado orgánico en campos de almendros es el costo de la materia prima a emplear y el precio de transporte, si la elección es la utilización de acolchado con esparto.
- Las labores de trituración de los restos de poda tienen una compensación económica por parte de las administraciones a los agricultores socios de las Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH). En el caso de resto de poda de cultivos leñosos la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca también promueve mediante la medida 10.1.4. “Trituración de la biomasa residual procedente de podas agrícolas” para agricultores, aunque no integrados en OPFH.

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO DE LA ACTUACIÓN 8		Alternativas (M€)	
Descripción		8.B	8.C
Actuaciones a nivel de parcela			2,75
TOTAL M€ (Sin incluir el seguimiento y control)			2,75

Alternativa C: Se considera una superficie de actuación de unas 3.000 ha.

La viabilidad económica de esta alternativa es media, al recibir el apoyo de la Administración.

Fomento de la economía circular

Alternativa 8.A, Alternativa 8.B, Alternativa 8.C

Ninguna de las alternativas fomenta la economía circular.

Participación en la gestión

Alternativa 8.A, Alternativa 8.B, Alternativa 8.C

Ninguna de las alternativas planteadas fomenta un sistema de gestión conjunta.

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 8.A

No se producen efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo nulo)

Alternativa 8.B

El seguimiento y control propuestos supondrá una mejora de las explotaciones y por lo tanto cierto incremento de los costes directos. No obstante, en la medida que estos costes permiten

la mejor adaptación de la actividad agraria al marco normativo vigente, deben contemplarse como una pieza más en la gestión de la explotación (nulo).

Alternativa 8.C

Esta alternativa puede impulsarse mediante el endurecimiento de la normativa y el estímulo a los agricultores pero, no requiere una modificación sustancial del actual marco de planificación en lo relativo a su dimensión territorial, dotación hídrica y producción, por lo cual son bajos los efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo bajo).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 8.A, Alternativa 8.B, Alternativa 8.C

Todas las alternativas muestran un buen comportamiento en relación con el cambio climático en la medida que favorecen la conservación de suelos (positivo medio).

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa 8.C.

5.2.9 Valoración Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 9.A	Alternativa 9.B	Alternativa 9.C
Procesos erosivos y transporte de sedimentos	Control de procesos erosivos y transporte de sedimentos a nivel de cuenca	Mantenimiento de la situación actual	Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad > 5 hm ³	Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad >10hm ³

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 9.B

La aplicabilidad de la medida no es inmediata (medio plazo), en el sentido de que se trata de un conjunto de soluciones técnicas que requieren la elaboración de proyectos de ejecución y que requieren de estudios detallados del terreno. Por otro lado, es necesario asegurarse la disponibilidad de terrenos, lo que depende de actos administrativos que pueden demorarse en el tiempo.

Las actuaciones propuestas se consideran muy eficaces frente al objetivo de reducción de aportes de contaminantes y sedimentos de las cuencas, sobre todo mientras producen efecto el resto de medidas para reducir la contaminación y el arranque de sedimentos en origen, parcelas agrícolas fundamentalmente.

El efecto de las medidas una vez ejecutadas es inmediato, en el caso de las obras, no así en las actuaciones de restauración de la vegetación de ribera, que requieren un plazo de varios años hasta que el desarrollo de la vegetación permita ejercer la doble función de consolidar los taludes y contribuir a la retención de sedimentos (corto plazo)

Alternativa 9.C

Al igual que la anterior, la aplicabilidad de la medida no es inmediata (medio plazo), pues requiere la elaboración de los proyectos de ejecución y la disponibilidad de los terrenos.

La eficacia y plazos previstos de los efectos de las actuaciones respecto a la alternativa 9.B en es la misma en el sentido cualitativo, únicamente es superior cuantitativamente hablando, puesto que con esta alternativa se minimizará o evitará la llegada de una mayor cantidad de contaminantes disueltos en las aguas de escorrentía (corto plazo).

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 9.A

Esta alternativa es poco robusta ante cambios en escenarios climáticos futuros que conlleven un incremento de las avenidas extraordinarias (muy baja)

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

Frente a posibles cambios derivados de cambio climático, son medidas que contribuyen a paliar los efectos de esos cambios, sobre todo en lo concerniente al previsto aumento de eventos extraordinarios de precipitación, que conllevará avenidas más frecuentes e intensas y en consecuencia un agravamiento de los procesos de erosión y transporte de contaminantes y sedimentos (media)

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 9.B

Las actuaciones propuestas contribuyen de forma directa a la mejora de distintos aspectos relacionados con las aguas superficiales: regulación de avenidas, disminución de los efectos de las inundaciones y mejora del estado cualitativo de las aguas que vierten a la laguna (positiva media).

Las estructuras de retención de escorrentías ocuparán una cierta extensión de terreno, y al tratarse de elementos antrópicos, se considera que a nivel paisajístico el impacto en fase de funcionamiento será negativo. No obstante, señalar que las estructuras se emplazarán en un territorio eminentemente agrícola y que, según la información recogida en el inventario ambiental del presente EslA (apartado 3), presenta baja calidad intrínseca del paisaje (según información de la [CARM](#), 2009). Además, estas estructuras únicamente quedarán sobre-elevadas un metro sobre el terreno, y estarán bordeadas por un talud constituido a partir de las tierras excavadas; todo ello permitirá *per se* minimizar el impacto paisajístico (a parte de la minimización o corrección del impacto mediante las correspondientes medidas preventivas y correctoras).

Alternativa 9.C

Esta alternativa tiene los mismos efectos, pero mayores porque incrementa la capacidad de regulación y almacenamiento de caudales de avenida (positiva alta).

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 9.A

La alternativa 9.A ofrece nulas posibilidades de mejorar el estado de las masas de agua superficiales de las cuencas y consecuentemente es imposible que contribuya a alcanzar el vertido cero en el Mar Menor.

Alternativa 9.B

En este caso, la consideración de medidas para controlar la incorporación de contaminantes y sedimentos a los cauces que vierten al Mar Menor desde las cuencas de las ramblas objeto de actuación incrementa considerablemente las posibilidades de una aproximación al objetivo cero. (Media)

Alternativa 9.C

Idem 9B pero en mayor medida por el incremento de la capacidad de almacenamiento de agua con contaminantes disueltos. (Alta)

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 9.A**

Esta alternativa es viable, puesto que no hay ningún instrumento jurídicamente vinculante que obligue a la ejecución de las medidas propuestas (alta).

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

Dado que una parte importante de los terrenos en los que se plantean las actuaciones son de titularidad privada, la viabilidad de la medida está condicionada a la disposición de un instrumento específico para posibilitar las actuaciones en dichas superficies.

La Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor favorece la viabilidad jurídico-administrativa de estas actuaciones. Su inclusión en el Anexo IV Obras hidráulicas de la Ley 1/2018 permite la aplicación del Artículo 20. Expropiación forzosa de la Ley 1/2018, es decir, la “declaración de utilidad pública y la necesidad de urgente ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes, a los fines de expropiación, de ocupación temporal o de imposición o modificación de servidumbres”, previa aprobación por el órgano autonómico competente de los proyectos. (Media)

Viabilidad técnica**Alternativa 9.A**

No presenta dificultad técnica porque no incorpora la construcción de infraestructuras

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

La construcción de estructuras de retención de sedimentos y las obras para la protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera son medidas viables técnicamente y no entrañan grandes dificultades.

Sin embargo la construcción de estructuras de retención de escorrentías, si bien son viables desde el punto de vista técnico, requieren de un detallado diseño para que sean plenamente funcionales de forma autónoma y para evitar obras de excesiva envergadura, sin olvidar que requieren disponer de grandes extensiones de terrenos. (Media)

Viabilidad económica

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO DE LA ACTUACIÓN 9		Alternativas (M€)	
Descripción		9.B	9.C
Construcción de estructuras de tierra para la retención de escorrentías de superficie media 30 ha.		59,50	119,00
Construcción de estructuras de obra para la retención de sedimentos (plazoletas de sedimentación).		2,04	2,04
Construcción de diques de retención de sedimentos y laminación de avenidas		2,80	2,80
Restauración de la vegetación de ribera		0,09	0,09
Plantaciones en taludes de estructuras de retención de escorrentías		0,08	0,08
Protección de márgenes mediante técnicas de bioingeniería		0,15	0,15
Reparación y refuerzo de umbrales y albaradas		0,70	0,70
TOTAL M€		65,36	124,86

La construcción de estructuras de retención de sedimentos y las obras para la protección de lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera son medidas viables económicamente, pues no suponen un gran desembolso económico.

La construcción de estructuras de retención de escorrentías, que requieren, entre otras cosas, movimientos de tierras de gran envergadura, es una medida con un coste económico muy elevado, obviamente mayor en la alternativa 9.C que propone el doble de estas estructuras. Ello requiere realizar una adecuada priorización de las ubicaciones en las que se puede obtener una mejor relación coste-beneficio, basados en estudios detallados de los volúmenes de vertidos de agua y contaminantes de cada tramo de cauce.

En todos los casos será necesario tener en cuenta también el coste derivado de la disponibilidad de terrenos de propiedad privada, en su mayor parte ocupados actualmente por una actividad agrícola en algunos casos intensiva y, por tanto, muy productiva.

Por tanto la viabilidad económica de la alternativa 9.B es media y la de la alternativa 9.C baja.

Fomento de la economía circular

Alternativa 9.A

No fomenta la economía circular. (Nula)

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

La construcción de estructuras de retención de escorrentías fomenta la economía circular, ya que es posible la reutilización de las aguas de escorrentía almacenadas, previa depuración y/o filtrado de las aguas (Baja)

Participación en la gestión

Alternativa 9A

No produce cambios en la participación en la gestión (nula).

Alternativa 9B y Alternativa 9C

Las medidas propuestas, por sus características no contribuirían de forma destacada a fomentar la participación en la gestión, puesto que su ejecución en su mayor parte, requerirá la ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes (muy baja).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 9.A

La alternativa de no actuación genera un impacto negativo en la socioeconómica, derivado de las consecuencias de la reparación de bienes y servicios ocasionados por las frecuentes inundaciones de aguas cargadas de sedimentos y contaminantes. (Negativo alto)

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

Ambas alternativas minimizan los costes derivados de la reparación de bienes y servicios ocasionados por las frecuentes inundaciones de aguas cargadas de sedimentos y contaminantes, siendo la alternativa 9C la que produciría un mayor efecto en la regulación de las avenidas y por tanto una mayor reducción de dichos costes.

Por otro lado, la ejecución de la medida tendrá que tener en cuenta los efectos sobre la socioeconomía (pérdida de rentabilidad, afecciones...) de la posible declaración de utilidad pública y necesidad de urgente ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes (expropiaciones, ocupación temporal, modificación de servidumbres...).

De hecho, las estructuras propuestas para la retención de aportaciones de agua y sedimentos durante avenidas ordinarias implican una importante ocupación de superficie agrícola (que puede alcanzar las 500 ha.), lo que podría originar cierta reticencia hacia esta solución, que puede verse compensada por el hecho de que estos dispositivos pueden incrementar las disponibilidades hídricas.

Hay que considerar que los trabajos de restauración hidrológica y ambiental considerados requieren abundante mano de obra, especialmente en las actuaciones de restauración de la cubierta vegetal y creación de estructuras para la retención de agua y sedimentos. El empleo generado es adecuado para trabajadores del sector agrario sin necesidades especiales de cualificación, por lo que puede constituir un mecanismo compensador ante posibles pérdidas de empleo asociadas con las modificaciones que pueda experimentar el regadío en el Campo de Cartagena.

Ambas alternativas tienen un efecto sobre la socioeconomía negativo bajo.

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 9.A

Esta alternativa favorece el impacto negativo del cambio climático, que prevé una mayor frecuencia de eventos extremos de precipitación y en consecuencia de episodios tormentosos de elevada intensidad que son los responsables, con gran diferencia sobre las precipitaciones ordinarias, de la mayor parte de los aportes de contaminantes y de arrastres sólidos al Mar Menor. (Positivo bajo)

Alternativa 9.B y Alternativa 9.C

Estas alternativas constituyen medidas de adaptación frente al cambio climático, que prevé una mayor frecuencia de eventos extremos de precipitación y en consecuencia de episodios tormentosos de elevada intensidad que son los responsables, con gran diferencia sobre las precipitaciones ordinarias, de la mayor parte de los aportes de contaminantes y de arrastres sólidos al Mar Menor. (Positivo alto)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario al menos el desarrollo de la alternativa B, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa C.

5.2.10 Valoración Actuación 10: Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 10.A	Alternativa 10.B	Alternativa 10.C
Escorrentía y transporte de sedimentos contaminados	Restauración hidrológico forestal en cuenca mineras	Mantenimiento de la situación actual, no restauración hidrológico-forestal cuencas mineras	Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1 ^a fase	Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 10.B

La aplicabilidad de la medida no es inmediata (medio plazo), en el sentido de que se trata de un conjunto de soluciones técnicas que requieren la elaboración de proyectos de ejecución, de elevada complejidad técnica en algunos casos, como es el caso de la inertización, y que requieren de estudios detallados del terreno. Por otro lado, es necesario asegurarse la disponibilidad de los terrenos, lo que depende de actos administrativos que pueden demorarse en el tiempo.

La actuación propuesta se considera muy eficaz frente al objetivo de reducción de aportes de metales y sedimentos en las cuencas. La medida contempla actuaciones propuestas de mayor eficacia, como es la inertización y posterior repoblación en zonas incultas afectadas por la actividad minera, pero cuyo efecto se manifiesta más a largo plazo (varios años hasta que el desarrollo de la vegetación permite alcanza un cubrimiento del suelo de al menos el 30%), y actuaciones de menor eficacia pero con resultados más a corto plazo, como son las obras de retención de sedimentos en los cauces de las ramblas (el primer año tras su ejecución ya empiezan a manifestar sus efectos) que minimizan el problema pero no corrigen la situación de origen.

Esta alternativa se considera la más eficaz frente al objetivo de reducción de aportes de metales y sedimentos en las cuencas, puesto que está dirigida a las áreas de mayor de erosión y transporte de acarreos contaminados por metales pesados, es decir a las zonas donde es más necesaria una actuación urgente.

Alternativa 10.C

Al igual que la anterior, la aplicabilidad de la medida no es inmediata (medio plazo), pues requiere la elaboración de los proyectos de ejecución y la disponibilidad de los terrenos. No obstante los plazos pueden reducirse una vez ejecutada la alternativa anterior, puesto que se trata en su mayor parte de la ejecución de actividades similares, eso sí, adaptadas a las particularidades del terreno.

La eficacia y plazos previstos de los efectos de las actuaciones comunes a la alternativa 10.B en el resto de las cuencas es la misma en el sentido cualitativo, únicamente es inferior cuantitativamente hablando, puesto que las ramblas objeto de actuación aportan menor cantidad de sedimentos a la laguna.

La repoblación en terrenos forestales no afectados directamente por la actividad minera es una actuación eficaz a largo plazo por su papel en la prevención de los procesos de erosión y transporte de los sedimentos a los cauces. Pero dado que la sedimentación de la laguna por

acarreos no contaminados, si bien contribuye a su deterioro, no figura entre los problemas de mayor gravedad a combatir, puede considerarse como una medida complementaria o de carácter secundario.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 10.A

La alternativa de no actuación es poco robusta ante cambios en escenarios futuros, en particular frente a cambios en los escenarios climáticos (muy baja).

Alternativa 10.B y Alternativa 10.C

Las actuaciones son robustas ante cambios en escenarios socioeconómicos futuros, puesto que se trata de revertir una situación de degradación con medidas que perduran en el tiempo, y que no estarían sujetas a cambios de uso por los propietarios de los terrenos. Frente a posibles cambios derivados del cambio climático, son medidas que contribuyen directamente a paliar los efectos de esos cambios, sobre todo en lo concerniente al previsto aumento de eventos extraordinarios de precipitación, que conllevará avenidas más frecuentes e intensas y en consecuencia un agravamiento de los procesos de erosión y transporte de contaminantes y sedimentos (media).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 10.A

Esta alternativa mantiene y/o favorece la degradación de los tres recursos básicos: agua suelo y vegetación (negativa alta).

Alternativa 10.B

Las actuaciones propuestas contribuyen de forma directa a la conservación y mejora del suelo, y a través de la mejora de este recurso básico, a la mejora de la cubierta vegetal y de los distintos aspectos relacionados con el recurso agua, desde la regulación del ciclo hidrológico a la mejora del estado cualitativo de las aguas que vierten a la laguna (alta).

Alternativa 10.C

Idem 10.B en cuanto a las actividades comunes.

La repoblación forestal de la Sierra Minera, que contribuirá a crear una masa forestal más madura y con mayor cantidad de biomasa vegetal fijadora de carbono en una superficie considerable, contribuye además a la preservación del recurso aire y a la mitigación del cambio climático (muy alta).

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 10.A

La alternativa 10.A ofrece nulas posibilidades de mejorar el estado de las masas de agua superficiales de las cuencas mineras y consecuentemente es imposible que contribuya a alcanzar el vertido cero en el Mar Menor. (Nula)

Alternativa 10.B

En este caso, la consideración de medidas para controlar la incorporación de contaminantes y sedimentos a los cauces de las cuencas que vierten al Mar Menor desde la Sierra Minera, incrementa considerablemente las posibilidades de una aproximación al objetivo de vertido cero. (Alta)

Alternativa 10.C

Idem 10B en cuanto a las medidas destinadas al control de los contaminantes y sedimentos de las zonas afectadas por la minería, en menor medida por tratarse de ramblas que tienen menor aportación. (Media)

La repoblación forestal del resto de terrenos de las cabeceras no afectada por la actividad minera contribuirá también a evitar aportes pero en menor medida y únicamente de sedimentos.

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 10.A**

Esta alternativa es viable, puesto que no hay ningún instrumento jurídicamente vinculante que obligue a la ejecución de las medidas propuestas (Alta).

Alternativa 10.B y Alternativa 10.C

Dado que una parte importante de los terrenos en los que se plantean las actuaciones son de titularidad privada, la viabilidad de la medida está condicionada a la disposición de un instrumento específico para posibilitar las actuaciones en dichas superficies.

La Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor favorece la viabilidad jurídico-administrativa de estas actuaciones. Por un lado, la zona de actuación forma parte de la Zona 1 de la Ley 1/2018, y, por otro lado, los proyectos de restauración hidrológico forestal de la cuenca vertiente se incluyen en el Anexo IV Obras hidráulicas de la Ley 1/2018, lo que permite la aplicación del Artículo 20. Expropiación forzosa de la Ley 1/2018, es decir, la “declaración de utilidad pública y la necesidad de urgente ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes, a los fines de expropiación, de ocupación temporal o de imposición o modificación de servidumbres”, previa aprobación por el órgano autonómico competente de los proyectos. (Media)

Viabilidad técnica**Alternativa 10.B**

En los últimos años se ha avanzado mucho en técnicas para la rehabilitación de paisajes mineros, habiéndose ensayado distintas estrategias técnicamente viables para la creación de suelos artificiales que permitan sustentar una cubierta vegetal con garantías de éxito. Sin embargo, es una actuación técnicamente muy compleja que requiere una adecuada selección y evaluación de las distintas posibilidades en cuanto a materiales y técnicas. Deberán tenerse en cuenta los resultados de las experiencias ya ejecutadas o en curso en la Sierra Minera.

El resto de actuaciones (obras de retención de sedimentos en los cauces y restauración de márgenes y cauces con vegetación de ribera en las ramblas) requieren una menor complejidad técnica. La viabilidad técnica es media.

Alternativa 10.C

Además de las actuaciones de la Alternativa 10.B esta alternativa contempla la repoblación de zonas forestales no afectadas por la minería, una medida técnicamente viable siempre que se tengan en cuenta en el diseño las técnicas características de la restauración forestal de zonas áridas degradadas para garantizar el éxito de la instauración de la vegetación, en particular una planificación y selección cuidadosa y detallada de las especies y técnicas de preparación del terreno en cada rodal de repoblación. (Media)

Viabilidad económica

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO DE LA ACTUACIÓN 10		Alternativas (M€)	
Descripción		10.B	10.C
Repoblación en terrenos forestales no afectados directamente por la actividad minera			5,20
Actuaciones de inertización en zonas incultas afectadas por la actividad minera, estabilización de laderas y restauración de la cubierta vegetal: zonas degradadas próximas a la red de drenaje principal de la cabecera de la rambla del Beal		12,65	25,30
Corrección hidrológica para la retención de sólidos, incluyendo todas las operaciones necesarias para su ejecución: ramblas del Beal, de la Carrasquilla y barranco de Ponce.		2,94	4,90
Restauración de márgenes y cauces con vegetación de ribera: ramblas del Beal, de la Carrasquilla y barranco de Ponce.		0,60	1,00
TOTAL (M€)		16,19	36,40

Alternativa 10.B

Las actuaciones de descontaminación de suelos, estabilización de los terrenos y reinstauración de cubierta vegetal fijadora del suelo en las áreas contaminadas es una medida muy costosa, máxime cuando la mayor parte de los terrenos afectados no han experimentado ningún tipo de restauración ambiental. En consecuencia, la eficacia de la medida puede estar condicionada por la imposibilidad de acometer la restauración completa de todos los terrenos. Ello requiere realizar una adecuada priorización de las zonas con una mejor relación coste-beneficio, basada, como se ha dicho, en estudios previos detallados de la zona.

El resto de medidas tiene un coste mucho menor, si bien su eficacia, como se ha dicho es bastante menor que la reducción del problema en origen que es el objetivo de la restauración de la zona minera.

En todos los casos será necesario tener en cuenta también el coste derivado de la disponibilidad de terrenos de propiedad privada. (Media)

Alternativa 10.C

Además de las actuaciones de la Alternativa 10.B esta alternativa contempla la repoblación de zonas forestales no afectadas por la minería, una medida económicamente viable, de nuevo, y como en el caso de las obras de retención de sedimentos en los cauces y restauración de márgenes y cauces con vegetación de ribera en las ramblas, de menor coste pero menor eficacia a largo plazo para la mejora de la calidad de las aguas de la laguna. (Baja)

Fomento de la economía circular

Alternativa 10.A

No fomenta la economía circular. (Nulo)

Alternativa 10B

La restauración hidrológico-forestal de la Sierra Minera fomenta la economía circular, en cierta medida, por la mejora de las posibilidades de utilización del agua procedente de la Sierra al reducirse la carga de contaminantes. No es de esperar que la cubierta vegetal obtenida tras la restauración de la zona afectada por la minería genere, a priori, aprovechamiento económico. (Bajo)

Alternativa 10.C

Además de lo comentado para las actuaciones comunes con la Alternativa 10.B, la repoblación de zonas forestales no afectadas por la minería puede llegar a generar cierto aprovechamiento económico, si bien limitado por la baja productividad forestal de la zona. (Bajo)

Participación en la gestión**Alternativa 10.A**

No produce cambios en la participación en la gestión (nula).

Alternativa 10.B y Alternativa 10.C

Las medidas propuestas, por sus características no contribuirían de forma destacada a fomentar la participación en la gestión, puesto que su ejecución en su mayor parte, requerirá la ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes. (Muy baja)

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 10.A**

La alternativa de no actuación genera un impacto negativo en la socioeconómica, derivado de las consecuencias de la reparación de bienes y servicios ocasionados por las frecuentes inundaciones de aguas cargadas de sedimentos y contaminantes (negativo alto).

Alternativa 10.B y Alternativa 10.C

Ambas alternativas minimizan los costes derivados de la reparación de bienes y servicios ocasionados por las frecuentes inundaciones de aguas cargadas de sedimentos y contaminantes.

Los trabajos de restauración hidrológica y ambiental considerados requieren abundante mano de obra, especialmente en las actuaciones de restauración de la cubierta vegetal y creación de estructuras para la retención de agua y sedimentos, que pueden, en su caso, compensar las pérdidas de empleo o rentabilidad derivadas de los cambios de uso en la comarca producidos por otras medidas (incluida esta).

Por otro lado, la ejecución de la medida tendrá que tener en cuenta los efectos sobre la socioeconomía (pérdida de rentabilidad, afecciones...) de la posible declaración de utilidad pública y necesidad de urgente ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes (expropiaciones, ocupación temporal, modificación de servidumbres...).

Los trabajos de restauración hidrológica y ambiental considerados requieren abundante mano de obra, especialmente en las actuaciones de restauración de la cubierta vegetal y creación de estructuras para la retención de agua y sedimentos. El empleo generado es adecuado para trabajadores del sector agrario sin necesidades especiales de cualificación, por lo que puede constituir un mecanismo compensador ante posibles pérdidas de empleo asociadas con las modificaciones que pueda experimentar el regadío en el Campo de Cartagena.

Por tanto, las dos alternativas tienen un efecto negativo bajo sobre la socioeconomía.

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 10.A**

Esta alternativa favorece el impacto negativo del cambio climático, que prevé una mayor frecuencia de eventos extremos de precipitación y en consecuencia de episodios tormentosos de elevada intensidad que son los responsables, con gran diferencia sobre las precipitaciones

ordinarias, de la mayor parte de los aportes de contaminantes y de arrastres sólidos al Mar Menor (positivo bajo).

Alternativa 10.B

La retención de sólidos en origen que es el objetivo de la restauración integral de las zonas afectadas por la minería, y en las estructuras de retención de sólidos en los cauces, así como la rehabilitación de la vegetación de ribera, contribuyen a paliar los efectos sobre la erosión y transporte de sedimentos del previsto incremento de los eventos de alta intensidad de precipitación como consecuencia del cambio climático. En definitiva, se trata de medidas que contribuyen a la adaptación al cambio climático. (Positivo alto)

Alternativa 10.C

Idem 10B en cuanto a las actividades comunes.

La repoblación forestal de la Sierra Minera, es una medida tanto de adaptación al cambio climático, por su contribución a la protección del suelo frente a los eventos extremos de precipitación, como de mitigación por el aumento del efecto de sumidero de carbono derivado de la creación de una masa forestal más madura y con mayor cantidad de biomasa. (Positivo alto)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario al menos el desarrollo de la alternativa B, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa C.

5.2.11 Valoración Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 11.A	Alternativa 11.B	Alternativa 11.C
Insuficiencia e inadecuación del sistema de saneamiento		Cumplimiento de la normativa vigente (art 259 ter del RD 849/1986)		
Drenaje urbano sostenible, limpieza, ordenanza, monitorización, reparación y redes separativas		<ul style="list-style-type: none"> - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización de la conductividad - Reparación del saneamiento 		Sustitución redes unitarias por separativas

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 11.A

El Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en su disposición transitoria tercera obliga a disponer en los sistemas de saneamiento de elementos del tipo de tanques de tormenta (anticontaminación) y da un plazo hasta 2019 en muchos casos. Por lo tanto la construcción de estos tanques es una actuación a realizar a corto plazo.

Alternativa 11.B

Las mejoras planteadas relacionadas con el drenaje urbano sostenible y la intensificación de limpieza de calles y alcantarillado pueden desarrollarse de forma inmediata, con efectos sobre el Mar Menor que pueden evidenciarse a corto plazo (actual ciclo de planificación hidrológica), lo que confiere especial importancia a esta actuación como complemento de otras cuyos efectos se manifiestan en el largo plazo.

Respecto la ordenanza sobre los bombeos de sótanos y garajes, la red de monitorización de la conductividad y reparación del saneamiento, presentan un plazo de desarrollo a medio plazo que se combina con la acción inmediata de las medidas anteriores.

Alternativa 11.C

La sustitución de la red de saneamiento unitaria actual por una red separativa sólo puede plantearse a medio plazo, ya que requiere importantes cambios estructurales en la red de saneamiento existente.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros**Alternativa 11.A**

En los sistemas unitarios las interacciones entre los principales componentes del sistema son más complejas que en los sistemas separativos y por tanto su robustez es menor (baja)

Alternativa 11.B

Añadir sistemas de drenaje urbano sostenible y la intensificación de la limpieza mejora la robustez ante eventos extremos o inesperados (media)

Alternativa 11.C

La robustez de los sistemas separativos es mayor porque son muy conocidos los parámetros de diseño (alta).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 11.A**

El cumplimiento de la normativa implica la ejecución de diversos tanques de tormenta por lo que esta alternativa lleva asociado impactos positivos vinculados a la reducción de las aportaciones contaminantes de origen urbano a la red de drenaje y zonas húmedas, incluyendo aquellas de la Red Natura 2000. Por otro lado, también se reduce el vertido de efluentes urbanos al Mar Menor en episodios de avenidas. Entre los impactos negativos, pueden considerarse de muy escasa relevancia, por una ligera alteración paisajística por la instalación de los tanques de tormenta (aunque van enterrados), no obstante éstos se dispondrán en entornos urbanos o periurbanos (media)

Alternativa 11.B

Esta alternativa complementa las medidas de la anterior con sistemas de drenaje urbano sostenible e Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado por lo que sus impactos positivos aumentan. Además la reparación de la red de saneamiento y el establecimiento de la ordenanza municipal sobre el bombeo de los sótanos y garajes supone la mejora de la calidad del agua a reutilizar para riego que a su vez sirve para mejorar la calidad de las aguas subterráneas y por tanto del Mar Menor (muy alta).

Alternativa 11.C

Además de las medidas de la alternativa 11.B, la 11.C incluye la reducción de aportaciones de contaminantes de pluviales mediante la sustitución de redes de saneamiento unitarias por redes separativas. En este caso, se considera un impacto positivo aún mayor que en la alternativa anterior por la capacidad de las redes separativas, debido a que no se mezclarían las aguas residuales con las pluviales, lo que se minimizan los posibles riesgos de contaminación durante períodos de lluvias (alta).

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 11.A**

La actuación considerada incide directamente sobre el factor determinante en la problemática actual del Mar Menor, que es la aportación de contaminantes procedente de su cuenca.

Se ha cuantificado y contrastado que hasta el 30% de la contaminación transportada por las redes de saneamiento a lo largo de año puede llegar al medio receptor a través de los vertidos durante los episodios de lluvia, si no se desarrollan las actuaciones descritas. (Alta)

Alternativa 11.B, Alternativa 11.C

La incorporación de sistemas de drenaje urbano sostenible hace que la contribución al vertido 0 aumente. (Muy alta)

Viabilidad jurídico-administrativa.**Alternativa 11.A, Alternativa 11.B, Alternativa 11.C**

El desarrollo de las mejoras necesarias en la infraestructura de saneamiento se realizará mediante los instrumentos de planificación y gestión ordinarios, dentro del marco competencial de los municipios afectados, el Gobierno de la Región de Murcia y la Confederación Hidrográfica del Segura. Las directrices que se adopten en relación con los nuevos desarrollos urbanísticos, en materia de drenaje urbano sostenible y redes separativas y, se desarrollarán a través de los instrumentos de ordenación del territorio y planeamiento correspondientes. La Sección 4^a bis relativa a los desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, establece los criterios a tener en cuenta, para las autorizaciones de vertido de los sistemas de saneamiento en zonas urbanas e industriales. La viabilidad es alta.

Viabilidad técnica**Alternativa 11.A, Alternativa 11.B**

Las actuaciones y proyectos que no pertenecen a nuevos desarrollos (tanques de tormenta) están condicionadas por los servicios existentes y las disponibilidades de terrenos. (Media)

Alternativa 11.C

La posibilidad de realizar un sistema separativo en una zona ya construida es muy complicada, muy cara y con resultados difícilmente eficientes, ya que existen numerosos tejados y patios interiores de viviendas y es necesario actuar en los interiores de las propias viviendas, lo que resulta muchas veces inabordable. Además, si nos fijamos en un centro urbano, la superficie de tejados y patios suele ser muy superior a la de viales, por lo que, desde el punto de vista de

funcionamiento de la red de alcantarillado, se obtienen muy pocas ventajas separando las aguas pluviales de los viales si no se actúa en los tejados y patios interiores.

No hay que olvidar que, aunque no hay mezcla de aguas pluviales y residuales, las pluviales de zonas urbanas son aguas contaminadas y necesitan un tratamiento mínimo.

La viabilidad técnica de la alternativa 11.C es baja.

Viabilidad económica

TABLA RESUMEN DE LA ACTUACIÓN 11

	Alternativa 11.A	Alternativa 11.B	Alternativa 11.C
Tanques de tormenta	40,06	40,06	40,06
Normativa drenaje sostenible urbano	-	0,0092	0,0092
Monitorización	-	2,56	2,56
Ordenanza municipal bombeo sótanos y garajes)	-	0,0092	0,0092
Reparación	-	9,7	9,7
Sustitución sistema unitario por separativo	-	-	42,0
TOTAL M€	40,06	52,33	94,33

Alternativa 11.A

La ejecución de tanques de tormenta permite la reducción del volumen de escorrentía y caudales punta. Esta reducción redonda en una reducción de costes de explotación de las depuradoras, al disminuir el volumen de los influentes de las mismas y al no alterarse frecuentemente el patrón de contaminantes para el que las depuradoras han sido diseñadas. (Alta)

Alternativa 11.B

La implantación en nuevos desarrollos urbanos de sistemas de drenaje urbano sostenible e intensificación de limpieza de calles y alcantarillado Incrementar el valor añadido minimizando costes: minimiza el coste de las infraestructuras de drenaje al mismo tiempo que aumenta el valor del entorno. Así mismo, el uso de SUDS redonda en una reducción del coste de tratamiento respecto de los sistemas convencionales, habiéndose constatado ahorros entre el 18 y el 50%. Además la reparación del sistema de saneamiento evita intrusiones a la red, disminuyendo el volumen tratado de aguas en las EDAR y la salinidad de las aguas evitando la implantación de un tratamiento de desalobración de las aguas para su reutilización para riego. (Alta)

Alternativa 11.C

El coste del sistema separativo es, superior al del sistema unitario, ya que obliga a doblar los metros lineales de colectores a colocar. En esta alternativa, la posibilidad de realizar un sistema separativo en una zona ya construida, encarece su ejecución.

Por tanto, la posibilidad de mantener un sistema de colectores urbanos unitarios es una opción real y muchas veces la única que puede ser acometida dentro de una economía global de la solución. (Baja)

Fomento de la economía circular

Alternativa 11.A

Los tanques de tormenta propuestos en esta alternativa no sólo laminan las aguas de escorrentía que se aportan al sistema de saneamiento, sino que también posibilitan la reutilización de las mismas por los regantes del Campo de Cartagena. En las zonas con pocos episodios de lluvias la disposición de módulos en los tanques permite discretizar y mejorar las condiciones de calidad de la mezcla facilitando su reutilización y la explotación de la EDAR. (Alto)

Alternativa 11.B

No cabe duda de que el indicador fundamental para realizar una evaluación y seguimiento de la economía circular del agua es la proporción de recursos hídricos reutilizados

Los sistemas de drenaje urbano sostenible favorecen la reutilización y por tanto fomentan la economía circular. Asimismo la reparación del saneamiento y la ordenación municipal sobre los sótanos y garajes también contribuyen a la economía circular al reducir la salinidad de las aguas residuales urbanos y por tanto mejorar la calidad de las aguas regeneradas (Muy alto)

Alternativa 11.C

En cuanto al fomento de la economía circular se mantienen las ventajas de la alternativa 11.B, y los sistemas separativos propuestos permiten que las aguas de escorrentía, aquellas que se vierten al rebasar su depósito o cauce, lleguen a almacenamientos superficiales o subterráneos y puedan ser reutilizadas. (Muy alto)

Participación en la gestión

Alternativa 11.A, Alternativa 11.B, Alternativa 11.C

El desarrollo de técnicas de drenaje urbano sostenible supone una oportunidad única para promover la participación activa de la ciudadanía en la búsqueda de soluciones que mejoren la calidad de las aguas a través de una gestión avanzada de las aguas pluviales.

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 11.A, Alternativa 11.B, Alternativa 11.C

Esta optimización en las infraestructuras, que va más allá de los estándares habituales, es necesaria para alcanzar el objetivo de vertido 0 al Mar Menor, pero implica considerables inversiones en infraestructura y mantenimiento, que deberán recaer, en la mayor medida posible, sobre los agentes económicos generadores del residuo (usuario urbano). El sector turístico constituye además el principal beneficiario económico directo de la mejora ambiental del Mar Menor, lo que refuerza su participación en la financiación de las actuaciones contempladas en esta línea de actuación.

El adecuado funcionamiento y cobertura de los sistemas de saneamiento y depuración, permite aprovechar al máximo las posibilidades de reutilización de las aguas residuales urbanas regeneradas y de las aguas pluviales, lo que constituye un importante mecanismo de compensación frente a las posibles limitaciones que deban adoptarse en otros componentes de la oferta hídrica del regadío. Para ello es imprescindible que se cumplan los requerimientos de calidad exigibles en un contexto especialmente vulnerable, como es la cuenca del Mar Menor.

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 11.B

Los sistemas de drenaje urbano sostenibles favorecen la adaptación al cambio climático. El Drenaje sostenible es una alternativa al enfoque convencional, que va mucho más allá de simplemente mitigar las inundaciones y gestionar la calidad del agua de escorrentía urbana. Los SUDS favorecen la infiltración y retención de la escorrentía cerca del origen. Se trata de una forma diferente de gestionar el agua. Muchas de las técnicas de drenaje sostenible proporcionan zonas verdes que, como ya se ha dicho ayudan al equilibrio térmico de las ciudades y tienen un impacto positivo sobre la salud humana.

Alternativa 11.C

Como las medidas de la alternativa 11.B. se repiten en esta alternativa, el comportamiento de la misma en relación con el cambio climático es el mismo.

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa 11.B y emplazar a fases posteriores, en el caso de que se considere necesario tras los resultados que se vayan obteniendo, el desarrollo de la alternativa C.

5.2.12 Valoración Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 12.A	Alternativa 12.B	Alternativa 12.C
Falta de optimización de los sistemas de depuración	Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	Aumento de la capacidad de depuración y Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas		
	Adecuación efluentes para reutilización directa: Tratamiento terciario y desalobración	Ningún tratamiento: Mezcla con aguas de calidad	Tratamiento terciario (adaptación a la calidad exigida por el RD 1620/2007 y futura Directiva)	Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR +gestión salmueras(12.C1) o Conexión de EDARs mediante colector de cintura+Desalobración centralizada en El Mojón y Arco Sur + emisario (12.C2)

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 12.A, Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

Todas las alternativas requieren infraestructuras por lo que únicamente se podrán aplicar a medio plazo. No obstante, una vez ejecutadas sus efectos se comprobarán a corto plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 12.A

La actuación incluye mejoras cuantitativas y cualitativas de la infraestructura depuración, incrementando su cobertura espacial y temporal (funcionamiento adecuado en periodos críticos). (Media)

Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

Además de la robustez aportada por la alternativa anterior incorpora el incremento de la garantía de suministro para los usos ya consolidados (alta).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 12.A.**

La alternativa 12.A implica el cumplimiento de los requerimientos normativos en materia de depuración de aguas residuales de origen urbano, con aumento de la capacidad de depuración y conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas. Se considera un ligero impacto positivo sobre el medio, especialmente sobre la red de drenaje y zonas húmedas. (Positivo medio)

Alternativa 12.B

Esta alternativa incorpora lo indicado en la alternativa 12.A, e incluye la adecuación de la calidad de los efluentes para la reutilización directa (incluyendo el tratamiento terciario: adaptación a la calidad exigida por el RD 1620/2007 y a la futura Directiva de las aguas depuradas que no tienen un tratamiento terciario). Además de la mejora sobre la red de drenaje y las zonas húmedas, esta alternativa presenta una ventaja ambiental importante sobre las aguas subterráneas, ya que se garantiza que el agua de riego procedente de la reutilización cumple con niveles estrictos de calidad. (Positivo alto)

Alternativa 12.C

Además de incorporar lo indicado en la alternativa 12.B, se incluye en esta alternativa la desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR con gestión de salmuera (12.C.1) o la conexión de EDAR mediante colector de cintura, para realizar el tratamiento de desalobración en las plantas de tratamiento centralizadas (El Mojón y Arco Sur) y verter mediante emisario (12.C.2).

Está alternativa presenta un impacto positivo ya que garantiza el riego con agua de calidad (sin elevada salinidad) en la reutilización mediante un tratamiento de desalobración en cada EDAR y realizando la gestión de la salmuera o un tratamiento de desalobración-desnitrificación centralizado.

Sin embargo, a partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia), se determina que en caso de que se actúe en origen y se acometa la actuación 11 referida en el Proyecto Informativo, esta alternativa resultaría innecesaria. Por tanto, aunque se obtendrían los impactos positivos indicados, realmente, con la aplicación de la actuación 11 y 12.B también sería posible alcanzar dicho objetivo y, por tanto, el desarrollo de la actuación 12.C implicaría uno impactos negativos adicionales innecesarios.

En relación con la Alternativa 12.C.1, señalar que la salmuera rechazada en cada una de los tratamientos de desalobración se gestionará como residuo.

En el caso de la actuación 12.C.2, se contempla el vertido del residuo en condiciones adecuadas de calidad a través de un emisario submarino, evitando así que la contaminación llegue al Mar Menor. No obstante, la Confederación Hidrográfica del Segura, el Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia, durante la fase de información pública y consultas, han

manifestado que la *interconexión entre depuradoras* (colector de cintura). [...] *lo que conseguiría es trasladar un problema hipotético a otro lugar pero sin resolverlo.*

En términos generales, los principales impacto negativos estarían asociados con las plantas desaladoras, desnitrificadora y los tratamientos de desalobración de las EDAR, debido principalmente al elevado consumo energético y la consecuente emisión de GEI así como la puesta en funcionamiento del emisario submarino norte, impactos ambos coincidentes con lo dispuesto a este respecto para la actuación 5.B.

Por tanto, en conjunto esta alternativa 12.C conlleva un efecto positivo bajo.

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 12.A

La actuación considerada incide directamente sobre el factor determinante en la problemática actual del Mar Menor, que es la aportación de nutrientes procedente de su cuenca.

Aunque se estima que la mayor parte de la carga contaminante que afecta a la laguna tiene su origen en la contaminación de origen agrario, el papel de las aguas residuales urbanas puede revestir gran importancia por su riqueza en fósforo, que constituye un ingrediente clave en los procesos de eutrofización. (Media)

Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

La reutilización de aguas depuradas contribuye al vertido 0 en la medida en que contribuye a que se satisfagan los requisitos de calidad exigibles para uso agrícola en el entorno del Mar Menor. Es importante de cara a la contaminación del Mar Menor, regar con aguas libres de patógenos y de sal.

Mientras que en zonas de interior el agua regenerada no supone un aumento del recurso existente, en el caso de las zonas costeras el agua regenerada significa la introducción de un nuevo recurso y la posibilidad de alcanzar el “vertido cero”. Esto es debido a que en zonas de interior el agua reutilizada no vertida a cauce deja de ser utilizada aguas abajo del vertido, mientras que en una zona costera el agua reutilizada incrementa el recurso disponible.

La contribución al vertido cero de esta alternativa es alta.

No obstante, cabe indicar que, como se ha indicado anteriormente, a partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia), se determina que en caso de que se actúe en origen y se acometa la actuación 11 referida en el Proyecto Informativo, esta alternativa resultaría innecesaria. Por tanto, aunque se obtendrían los impactos positivos indicados, realmente, con la aplicación de la actuación 11 y 12.B también sería posible alcanzar dicho objetivo y, por tanto, el desarrollo de la actuación 12.C implicaría uno impactos negativos adicionales innecesarios.

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 12.A

El desarrollo de las mejoras necesarias en la infraestructura de depuración se realizará mediante los instrumentos de planificación y gestión ordinarios, dentro del marco competencial de los municipios afectados, el Gobierno de la Región de Murcia y la Confederación Hidrográfica del Segura (Muy alta).

Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

La reutilización de las aguas depuradas se concibe como elemento esencial dentro de la gestión integral del agua que coadyuva al cumplimiento tanto de los objetivos de protección del dominio público hidráulico como de los objetivos medioambientales establecidos en los artículos 92 y 92 bis del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. La Ley de Aguas se refiere únicamente a la concesión o autorización como figura administrativa para reutilizar.

La Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (ESAMUR) no es “gestor de agua regenerada” y por ese motivo no suministra ni cobra por el uso de dicho agua. Por este motivo los gastos de la regeneración corren a cargo del canon de saneamiento, el cual repercute sobre el usuario del agua urbana (potable o industrial). Esto es debido a que la filosofía del primer plan de saneamiento fue que la EDAR urbanas deberían devolver el agua al cauce o a su reutilización en las condiciones originales sin que permaneciese en ellas (dentro de lo posible) afección contaminante alguna.

Con todo, la financiación de las estaciones regeneradoras y las infraestructuras de almacenamiento y distribución de las aguas regeneradas, su inversión y el establecimiento de sistemas de explotación por parte de usuarios o terceros, distintos del titular de la autorización de vertido puede dar lugar a que el coste económico puede convertirse en una barrera muy relevante.

Por lo tanto, la financiación pública y el establecimiento de un régimen económico financiero eficaz resultan aspectos determinantes a fin de fomentar la reutilización de las aguas y el consecuente uso sostenible de los recursos hídricos. Por ejemplo, establecer criterios para el establecimiento de regímenes tarifarios que permitan el traslado de los costes a los usuarios finales y a los beneficiarios tanto directos como indirectos en aquellos casos en que dicho régimen tarifario no está fijado en el propio plan aprobado por la Administración; Posibilidad de crear la figura de Comunidad de usuarios de aguas regeneradas donde puedan incluirse tanto los usuarios habituales titulares de concesiones (regantes) como el ayuntamiento que generalmente será el gestor del agua, con posibilidad de implantar tarifas; Introducir en la normativa incentivos (económicos, administrativos, etc.) para el uso de aguas regeneradas. (Alta)

Viabilidad económica

TABLA RESUMEN DE LA ACTUACIÓN 12

	12.A	12.B	12.C1	12.C2
Mejora EDAR Mar Menor Sur (25.000 m ³ /día)	5	5	5	5
Conexiones	0,56	0,56	0,56	0,56
Terciario: EDARs UDA 57 (0,028 Hm ³ /año)		0,155	0,155	0,155
Terciario: Cabezo Beaza (7,6 Hm ³ /año)		26	26	26
Desalobración (4,55Hm ³ /año)			5,45	
Colector de cintura				13,63
TOTAL M€	5,56	31,71	37,16	45,34

Alternativa 12.A

Es viable económicamente y los beneficios ambientales derivados del proceso de depuración son altos. (Alta)

Alternativa 12.B

El Ministerio para la Transición Ecológica (antes MAPAMA) ha hecho público el borrador de la futura Estrategia Española de Economía Circular y su Plan de Acción (2018-2020) que recoge 70 líneas de actuación con el objeto de alcanzar un modelo económico más circular.

De las 70 líneas de actuación 25 están dotadas con partidas presupuestarias que suman un total de 836 millones de euros de presupuesto. El agua tiene presencia en varias de las líneas de actuación, pero básicamente se concentran en el denominado “Eje de la reutilización del agua” que agrupa 5 actuaciones, de las cuales una está dotada con más de 478 millones de euros y que supone más del 57 % del total de la dotación asignada en el Plan de Acción. En concreto, se trata de la línea de actuación nº 41 “Actuaciones en materia de reutilización incluidas en los planes hidrológicos de cuenca”.

En esta alternativa, se generaría agua depurada de calidad suficiente para su reutilización en las EDAR sin necesitar infraestructuras costosas o tratamientos de desalobración adicionales. (Muy alta)

Alternativa 12.C

Respecto a la alternativa anterior incrementa el coste de la reutilización debido a las infraestructuras de transporte o a los tratamientos adicionales de desalobración necesarios para adecuar al agua. (Baja)

Señalar que a partir de lo indicado en las alegaciones (Confederación Hidrográfica del Segura, Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia) se plantea un problema de salinidad del agua en las EDAR debido a las infiltraciones del acuífero y los bombeos del agua de los garajes y sótanos al saneamiento. Tras la evaluación del problema y la consideración de las propuestas planteadas se proponen en el Proyecto Informativo (Actuación 11) unas medidas para actuar sobre las causas del problema, es decir, sobre el sistema de saneamiento y los bombeos procedentes de los garajes. Por tanto, respecto a la problemática referida, en caso de que el problema sea solucionado en origen (aplicación de la Actuación 11) y se desarrolle la Alternativa 12.B, el acometer la actuación 12.C supondría un coste muy elevado y, en realidad, se podría considerar que no es precisa su aplicación.

A este respecto, en relación a la Actuación 12.C.1 el Comité indica que: *discrepan en la conveniencia y necesidad de desalación en las EDAR puesto que entendemos más conveniente el eliminar las filtraciones al alcantarillado, como ya se explicó anteriormente.*

Además, respecto a la Alternativa 12.C.2, el Comité de Asesoramiento señala: *Nos parece un gasto muy poco productivo y sin mucho sentido, puesto que las soluciones apuntadas anteriormente de eliminar infiltraciones en alcantarillado y de potenciar infraestructuras para su aprovechamiento en regadío (Actuación 11) serían de mucho mayor interés y mucho menor coste.*

Respecto a la Alternativa 12.C.2, el Comité de Asesoramiento y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, durante la fase de información pública y consultas, han manifestado que la *interconexión entre depuradoras* (colector de cintura). *Es una instalación muy cara y que la probabilidad de que tenga que usarse es muy remota, además que lo conseguiría es trasladar un problema hipotético a otro lugar pero sin resolverlo.*

Fomento de la economía circular

Alternativa 12.A

Recientemente, la Unión Europea ha lanzado un importante paquete de medidas encaminadas a fomentar el tránsito desde la economía lineal a la circular. Dentro de dichas medidas, tienen gran importancia presupuestaria las medidas encaminadas a mejorar la gestión del agua.

La alternativa 12.A no incorpora medidas que contribuyan al fomento de la economía circular (Nulo).

Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

Un aspecto fundamental dentro de esta alternativa, es el de la reutilización, que encaja totalmente con el concepto de economía circular. No obstante, la desalobración en cada EDAR conlleva la generación de salmueras que hay que gestionar como residuo(Medio)

Participación en la gestión

Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

En este caso, la situación de gestión de un recurso común propicia una mayor participación en la gestión que en la alternativa 12A. (Alto)

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 12.A

El adecuado funcionamiento y cobertura de los sistemas de depuración, permite aprovechar al máximo las posibilidades de reutilización de las aguas residuales urbanas regeneradas y de las aguas pluviales, lo que constituye un importante mecanismo de compensación frente a las posibles limitaciones que deban adoptarse en otros componentes de la oferta hídrica del regadío. Para ello es imprescindible que se cumplan los requerimientos de calidad exigibles en un contexto especialmente vulnerable, como es la cuenca del Mar Menor. (Positivo medio)

Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

El modelo económico circular de la Unión Europea prevé oportunidades de financiación en el horizonte 2020 que ayuden a fomentar la eficiencia del agua, utilizando el enfoque *Systemic Eco-Innovation*, mediante asociaciones como SPIRE PPP (participación pública privada); así como la creación de nuevos puestos de trabajo y una mayor rentabilidad para las empresas. En este modelo se enmarca la reutilización de aguas. (Positivo alto)

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 12.A, Alternativa 12.B, Alternativa 12.C

La actividad de tratamiento de aguas residuales es responsable de la emisión directa o indirecta a la atmósfera de dióxido de carbono, el principal responsable del cambio climático. Es lo que se conoce como "huella de carbono". Esta emisión deriva del consumo eléctrico y el resto de la quema de combustibles fósiles en fuentes fijas, como metano y óxido nitroso liberado en los propios procesos de eliminación de la contaminación orgánica.

Sin embargo la depuración y reutilización de agua puede ser una solución competitiva y sostenible al problema del cambio climático. La combinación de esta tecnología con la producción de energía renovable fotovoltaica y los actuales precios de mercado, hacen posible una clara opción sostenible que permite reducciones importantes de las tarifas del agua y una producción neutra de emisiones. (Medio)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera como más óptima la alternativa B, no considerándose justificado desarrollar la alternativa C, ya que los beneficios que genera no compensan los costes y afecciones que ocasiona.

5.2.13 Valoración Actuación 13: Gestión de residuos agrícolas

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 13.A	Alternativa 13.B	Alternativa 13.C
Deficiencia en la gestión de residuos agrícolas	Mejora en la gestión de residuos	Cumplimiento de la normativa vigente	Seguimiento y control	<p>Medidas de mejora de la gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orgánicos (restos de poda y restos de cultivo) - Inorgánicos (plásticos de acolchado, invernaderos, mallas, hilo para tutores) - Envases de productos fitosanitarios

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 13.A

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 13.B

La aplicación la alternativa B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 13.C

Las medidas contempladas en esta alternativa se aplicarán mediante instrumentos administrativos específicos que desarrollen las medidas de apoyo necesarias para asegurar la correcta gestión de residuos agrícolas.

Por tanto, si se opta por esta alternativa, la aplicación de las medidas no es inmediata (medio plazo) porque requiere la adaptación de la normativa para incluir las medidas de fomento. Además, los resultados de su aplicación requerirán periodo de tiempo para empezar a manifestarse en el medio ambiente. Por ello, se trata de una actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el medio-largo plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 13. A

La alternativa de cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 13.B, Alternativa 13.C

La robustez de estas alternativas se basa en la posibilidad de realizar una ampliación dentro del sistema de información georreferenciada, creado para el control de otros aspectos agrarios

y ganaderos, donde se podría incluir el seguimiento y trazabilidad tanto de los plásticos agrícolas como los envases fitosanitarios ya que son los residuos que generan más impactos medioambientales (baja).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 13.A

El cumplimiento de la legislación vigente significa una ligera mejora sobre los recursos ambientales aunque es casi inapreciable (muy baja)

Alternativa 13.B

El programa de seguimiento y control determinará las adecuaciones complementarias a realizar en cada explotación. Esta alternativa supone un cambio sobre la tendencia actual, debido a un mejor control de los residuos que puedan producirse en las explotaciones agrícolas tanto a nivel orgánico como inorgánico y a la subsanación de las deficiencias encontradas. Los impactos de esta alternativa, aun siendo ligeramente positivos, desde un punto global son casi inapreciables (muy baja).

Alternativa 13.C

Las medidas propuestas en parcela en esta alternativa tienen un efecto positivo sobre el medio. Por un lado la incorporación de los restos de poda ayudará a aumentar el porcentaje de materia orgánica en el suelo en una zona donde se requiere alto contenido por la intensificación de la agricultura, además de disminuir la presencia de malas hierbas lo que favorece una reducción directa en el uso de productos químicos para su eliminación.

Por otro lado, el uso de acolchado biodegradable suprimirá la presencia de productos plásticos en los suelos agrícolas en una zona donde el consumo de este tipo de material es muy elevado y su tratamiento y/o eliminación es deficiente. La gestión correcta de estos residuos evitará el arrastre de ellos hasta el Mar Menor en episodios de lluvias torrenciales, con el riesgo de la incorporación de estos residuos plásticos a la cadena trófica de la laguna.

Con la aplicación de estas dos medidas también se mejorará la calidad del aire y se disminuirá la emisión de los gases de efecto invernadero, debido a la reducción de la quema de este tipo de residuos (baja-media).

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 13.A

El cumplimiento de la normativa en materia de residuos contribuye al objetivo de “vertido 0” (baja)

Alternativa 13.B

El sistema propuesto para el seguimiento y control incrementa la contribución al “vertido 0” (baja-media).

Alternativa 13.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con la propuesta de las medidas de fomento (media).

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 13.A

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 13.B

Aunque la alternativa B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el funcionamiento de un sistema de seguimiento y control y las inspecciones a realizar por parte de la Administración, suponen un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 13.C

Al plantear medidas de fomento, su aplicación supone ajuste en el plano administrativo (alta).

Viabilidad técnica**Alternativa 13.A**

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Alternativa 13.B

La creación de un sistema de información para el seguimiento y control es viable técnicamente porque ya se está aplicando en Cataluña y Aragón.

Debido a la incorporación de un sistema de seguimiento y control se requerirán nuevos criterios de carácter técnico para guiar el manejo de las aplicaciones informáticas tanto en la administración como en las explotaciones agrarias (alta).

Alternativa 13.C

En esta alternativa, además lo valorado en la alternativa B hay que considerar que para el fomento de una mejor gestión de los residuos agrícolas deben desarrollarse campañas informativas para explicar el marco normativo a cumplir (media).

Viabilidad económica**Alternativa 13.A**

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 13.B

Dadas las condiciones del Campo de Cartagena y del Mar Menor (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento y control rigurosos. Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizarlo de una manera efectiva. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas. Se ha estimado un coste de 2,32 M€ para la implantación del sistema y un coste anual de mantenimiento del mismo de 1,69 M€/año (ver detalle en el apartado de viabilidad económica de la alternativa 1.B). Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

Alternativa 13.C

Las condiciones a cumplir para las acciones de utilización en la explotación de hilo biodegradable y rafia biodegradable, la incorporación al suelo de restos de poda o colocación sobre el mismo para mejorar su contenido en materia orgánica y lucha contra la erosión y la realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas de invernadero, cuentan con fondos disponibles para aquellos agricultores adscritos al Programa Operativo de las Organizaciones de Productores de frutas y hortalizas y se encuentran

establecidas en las directrices nacionales para acciones medioambientales. Por tanto la viabilidad económica es alta.

Fomento de la economía circular

Alternativa 13.A, Alternativa 13.B

Fomentan la economía circular de la explotación a través del estudio de las alternativas de valorización de residuos procedentes de cultivos leñosos para la generación de biomasa (bajo)

Alternativa 13.C

Contribuyen en mayor medida al fomento de la economía circular, que las alternativas anteriores, al plantear obtención de biogás y la Instalación de plantas de compostaje (medio)

Participación en la gestión

Alternativa 13.A, Alternativa 13.B

No fomenta un sistema de gestión conjunta (nula)

Alternativa 13.C

En este caso, la valorización de los residuos agrícolas en plantas de tratamiento propicia una mayor participación en la gestión (media).

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 13.A, Alternativa 3B

Se mejoran las relaciones comerciales con terceros dado que se mejora el aspecto estético y ambiental del sector, se genera empleo, se reutilizan las materias primas existentes (efecto positivo medio)

Alternativa 13.C

La valorización de los residuos agrícolas (biomasa o biogás) incrementa los efectos positivos sobre la socioeconomía de las alternativas 13.A y 13.B (efecto positivo alto).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 13.A, Alternativa 13.B, Alternativa 13.C

La mejora de la gestión de los residuos agrícolas conlleva un mejor comportamiento en relación al cambio climático (contribución media-baja). El hecho de proponer la valorización de los residuos en la alternativa 13.C hace que dicha alternativa contribuya en mayor medida a un mejor comportamiento (contribución media).

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa C. En el caso de que a medio plazo no se obtuvieran los resultados deseados se consideraría el planteamiento de otras medidas más restrictivas.

5.2.14 Valoración Actuación 14: Gestión de deyecciones ganaderas

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 14.A	Alternativa 14.B	Alternativa 14.C	Alternativa 14.D
Deficiencia en la gestión de deyecciones ganaderas	Mejora en la gestión de deyecciones ganaderas	Cumplimiento de la normativa vigente			
		Seguimiento y control: Creación de sistema de información georreferenciada en tiempo real			
				<p>Medidas de apoyo y fomento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de las técnicas nutricionales para reducir la cantidad de N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos) 	Tratamiento centralizado de deyecciones ganaderas

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 14.A

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 14.B

La aplicación la alternativa B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 14.C

Las medidas contempladas en esta alternativa se aplicarán mediante instrumentos administrativos específicos que desarrollem las medidas de apoyo necesarias para asegurar la correcta gestión de las deyecciones ganaderas.

Por tanto, si se opta por esta alternativa, la aplicación de las medidas no es inmediata (medio plazo) porque requiere la adaptación de la normativa para incluir las medidas de fomento. Además, los resultados de su aplicación requerirán periodo de tiempo para empezar a manifestarse en el medio ambiente. Por ello, se trata de una actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el medio-largo plazo.

Alternativa 14.D

Se plantea la posibilidad de realizar un sistema centralizado de tratamiento para las deyecciones en este caso, con dos opciones a elegir. Por un lado la creación de una planta de gestión de nueva ubicación y/o por otro realizar la ampliación de las instalaciones ya existentes para tratamiento de otro tipo de residuos en estos términos municipales. Por tanto el horizonte temporal de la alternativa depende de una u otra opción (medio plazo en el caso de instalaciones existentes y largo plazo en el caso de una nueva ubicación).

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros**Alternativa 14. A**

La alternativa de cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 14.B, Alternativa 14.C

La robustez de estas alternativas se basa en la posibilidad de realizar una ampliación dentro del sistema de información georreferenciada, creado para el control de otros aspectos agrarios y ganaderos, donde se podría incluir el seguimiento y trazabilidad de las deyecciones ganaderas (baja).

Alternativa D

En este caso la robustez se basa en el tratamiento centralizado de las deyecciones (alta).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 14.A**

La alternativa se corresponde con la situación actual, en la que se supone una progresiva mejora en la gestión de las deyecciones ganaderas derivada del cumplimiento de la normativa en vigor, aunque insuficiente, dado el estado de contaminación del acuífero cuaternario y la transmisión de dicha contaminación al Mar Menor (muy baja)

Alternativa 14.B

El programa de seguimiento y control supone una mejora apreciable respecto a la alternativa anterior. Esta alternativa supone un cambio sobre la tendencia actual, con la subsanación de las deficiencias encontradas, y una ligera reducción de incorporación de contaminación a la masa de agua subterránea y red de drenaje (baja).

Alternativa 14.C

En la alternativa 14.C se incorpora el apoyo y fomento de medidas para favorecer la disminución del N excretado en las deyecciones mediante técnicas nutricionales y por otro lado reducir el volumen de purines evitando en todo momento las pérdidas del agua tanto de bebida como de limpieza. La aplicación de estas medidas reforzará supone una reducción del aporte de nitrógeno a los recursos hídricos y su transmisión al Mar Menor. Además producirá más beneficios sobre los recursos ambientales debido a que la introducción de mejoras en el manejo de los animales y las explotaciones supone una reducción en el consumo de agua (tanto de bebida como de limpieza). También se disminuirá los contenidos de nitrógeno en la excreta favoreciendo la calidad del aire (media).

Alternativa 14.D

La creación de un centro de gestión centralizado afectará positivamente a los recursos ambientales ya que en la actualidad las deficiencias en la gestión en el sector provocan contaminación al medio. La gestión de deyecciones ganaderas influirá positivamente en algunos de los recursos como la calidad del aire (disminución de olores, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero), la calidad de las aguas (subterráneas y superficiales) y la obtención de fuentes de energía (según el tratamiento elegido). Los efectos negativos de esta alternativa serán los impactos que puedan generar las infraestructuras necesarias para la creación del centro de gestión, que en cualquier caso en el conjunto del Campo de Cartagena pueden considerarse poco significativos, y el aumento de consumo de energía para llevar a cabo todos los procesos del tratamiento de deyecciones.

Por todo lo anterior la incidencia ambiental positiva se califica como alta.

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 14.A

El cumplimiento de la normativa en materia de gestión de deyecciones ganaderas contribuye al objetivo de “vertido 0” (baja)

Alternativa 14.B

El sistema propuesto para el seguimiento y control incrementa la contribución al “vertido 0” (baja-media).

Alternativa 14.C

La contribución al vertido 0 de la alternativa anterior se refuerza con la propuesta de las medidas de fomento (media).

Alternativa 14.D

La contribución al vertido aumenta al proponer un sistema centralizado de gestión (alta).

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 14.A

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 14.B

Aunque la alternativa B también se enmarca en la normativa vigente, hay que considerar que el funcionamiento de un sistema de seguimiento y control y las inspecciones a realizar por parte de la Administración, suponen un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 14.C

Al plantear medidas de fomento, su aplicación supone ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 14 D

En el caso de una nueva ubicación para la planta de tratamiento centralizado tampoco puede suponer algunos trámites administrativos de cara a la adquisición de terrenos (media en el caso de nueva ubicación y alta en el caso de instalaciones existentes).

Viabilidad técnica

Alternativa 14.A

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Es aplicable en explotaciones, tanto a título individual como colectivo, que dispongan de suficiente superficie agrícola para incorporar la producción. Para poder realizar una gestión agrícola con éxito es necesario coordinar la distribución espacial y temporal de la oferta (purín) y la demanda (cultivos). Los factores fundamentales a tener en cuenta en la aplicabilidad de estas técnicas son: estructura del terreno, topografía, tipo y composición de purín, tipo de cultivo

Alternativa 14.B

La creación de un sistema de información para el seguimiento y control es viable técnicamente porque ya se está aplicando en Cataluña y Aragón.

Debido a la incorporación de un sistema de seguimiento y control se requerirán nuevos criterios de carácter técnico para guiar el manejo de las aplicaciones informáticas tanto en la administración como en las explotaciones agrarias (alta).

Alternativa 14.C

En esta alternativa, además lo valorado en la alternativa B hay que considerar que para el fomento de una mejor gestión de las deyecciones ganaderas deben desarrollarse campañas informativas para explicar el marco normativo a cumplir (media).

Alternativa 14.D

Esta alternativa es viable técnicamente porque existen plantas de tratamiento cercanas, aunque actualmente tratan otro tipo de residuos (media).

Viabilidad económica

Alternativa 14.A

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 14.B

Dadas las condiciones del Campo de Cartagena y del Mar Menor (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento y control rigurosos. Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizarlo de una manera efectiva. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas. Se ha estimado un coste de 2,32 M€ para la implantación del sistema y un coste anual de mantenimiento del mismo de 1,69 M€/año (ver detalle en el apartado de viabilidad económica de la alternativa 1.B). Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

Alternativa 14.C

Los costes se incrementan respecto a la alternativa anterior al ser necesarias campañas de ayuda y fomento. SE ha estimado un presupuesto de 300.000€ de estudios técnicos para la aplicación de medidas para favorecer la reducción de deyecciones ganaderas. La viabilidad económica continua siendo alta.

Alternativa 14.D

El factor limitante para el tratamiento centralizado de deyecciones es el coste de transporte que encarece mucho el proceso. Las técnicas propuestas en esta alternativa tienen un coste más elevado (media). Se ha estimado un presupuesto de 28 M€ para el tratamiento centralizado de las deyecciones ganaderas.

Fomento de la economía circular

Alternativa 14.A, Alternativa 14.B

Fomentar la economía circular de la explotación porque uno de los destinos mayoritarios de las deyecciones ganaderas es su aplicación a los suelos agrícolas como fertilizante orgánico, dado que constituye, en la mayor parte de los casos, un instrumento para el mantenimiento / incremento del contenido de materia orgánica del suelo (e, indirectamente, de su fertilidad física) así como una fuente de elementos nutritivos para los cultivos (media).

Alternativa 14.C

La mejora de las técnicas nutricionales para reducir la cantidad de N excretado y la disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos) no aumentan respecto a las alternativas anteriores, el fomento de la economía circular (media)

Alternativa 14.D

Contribuyen en mayor medida al fomento de la economía circular que las alternativas anteriores, al plantear el tratamiento centralizado de deyecciones ganaderas (cogeneración) (alta)

Participación en la gestión**Alternativa 14.A, Alternativa 14.B, alternativa C**

No fomenta un sistema de gestión conjunta (nula)

Alternativa 14.D

En este caso, la valorización de los residuos ganaderos en plantas de tratamiento propicia una mayor participación en la gestión (alta)

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 14.A, Alternativa 14.B, Alternativa 14.C**

Se mejoran las relaciones comerciales con terceros dado que se mejora el aspecto ambiental del sector, se genera empleo, se reutilizan las deyecciones. Así mismo se vincula la actividad ganadera industrial a la actividad agrícola cercana (efecto positivo medio).

Alternativa 14.D

La posible valorización de los residuos ganaderos (cogeneración) incrementa los efectos positivos sobre la socioeconomía de las alternativas 14.A, 14.B y 14.C (efecto positivo alto). Esto es debido a que se logra una mayor sostenibilidad de la explotación o negocio; se mejora la visión social y medioambiental del ganadero; las deyecciones ganaderas “digeridas” mejoran la fertilización de los campos; Los purines o estiércoles, des del punto de vista ganadero significan un “gasto”. Con la planta de biogás se valorizan (efecto positivo alto).

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 14.A, Alternativa 14.B, Alternativa 14.C**

La mejora de la gestión de las deyecciones conlleva un mejor comportamiento en relación al cambio climático en la medida que disminuyen los impactos asociados a las aportaciones de nitrógeno, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (contribución media-baja).

Alternativa 14.D

El hecho de proponer la valorización de los residuos en la alternativa 14.D (cogeneración) hace que dicha alternativa contribuya en mayor medida a una mitigación de los gases de efecto invernadero y por tanto a un mejor comportamiento frente al cambio climático (contribución media). No obstante, hay que tener en cuenta que se obtiene el máximo efecto sobre la mitigación de GEI, si se minimiza el tiempo de almacenamiento antes de cualquier tratamiento.

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa C, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa D en función de los resultados que se vayan obteniendo.

5.2.15 Valoración Actuación 15: Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 15.A	Alternativa 15.B	Alternativa 15.C	Alternativa 15.D
Concentración de explotaciones ganaderas intensivas	Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal en función de acogida del territorio	Cumplimiento de la normativa vigente:			
		Seguimiento y control			
			Limitación de la ampliación y/o apertura de nuevas explotaciones		
				Ordenación de las nuevas explotaciones (Normativa más estricta)	

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 15.A

Su aplicación es inmediata (corto plazo) porque consiste simplemente en el cumplimiento de la normativa vigente. En esta alternativa tendencial, el plazo para la obtención de resultados depende del grado de cumplimiento de lo dispuesto en la normativa (largo plazo)

Alternativa 15.B

La aplicación la alternativa B no es inmediata (medio plazo) al conllevar la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y control. Por tanto el plazo para la obtención de resultados disminuye respecto a la alternativa anterior (medio – largo plazo)

Alternativa 15.C, Alternativa 15.D

La aplicación de las medidas no es inmediata (medio largo plazo) porque requiere la adaptación de la normativa de ordenación de las explotaciones forestales. Además, los resultados de su aplicación requerirán periodo de tiempo para empezar a manifestarse en el medio ambiente. Por ello, se trata de una actuación cuyo horizonte temporal se sitúa en el largo plazo.

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 15.A

Esta alternativa que contempla el cumplimiento de la normativa vigente es poco robusta ante cambios en escenarios futuros (muy baja)

Alternativa 15.B

La robustez de esta alternativa se basará en la solución que se le aplique a los resultados obtenidos en las explotaciones tras realizar un programa de seguimiento y control del cumplimiento de la normativa vigente (baja-media)

Alternativa 15.C

La aplicación de esta alternativa será de carácter temporal lo cual implica que su robustez estará limitada al tiempo de aplicación (baja-media)

Alternativa 15.D

Su robustez será elevada siempre que la normativa de nueva aplicación se ajuste a todos los escenarios presentes en ese momento (alta)

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 15.A**

El cumplimiento de la legislación vigente no supone ningún impacto sobre los recursos ambientales, pues en esta alternativa se actúa sobre las explotaciones de ganado ya existentes que tienen su autorización ambiental correspondiente (nula)

Alternativa 15.B

El programa de seguimiento y control determinará las adecuaciones complementarias a realizar en cada explotación, que podrán afectar de forma ligera sobre el medio aunque serán positivas a nivel global (baja)

Alternativa 15.C

La limitación temporal tanto de las explotaciones ganaderas como del número de cabezas de ganado influirá positivamente en algunos de los recursos ambientales básicos como la calidad del aire (olores, emisiones de gases de efecto invernadero) y la calidad de las aguas (subterráneas y superficiales) (media)

Alternativa 15.D

La realización de una normativa más estricta es una alternativa muy favorable ambientalmente debido a que disminuirá la concentración de explotaciones ganaderas en la zona, reduciendo los impactos generados por las infraestructuras que conllevan las explotaciones ganaderas y los producidos en su entorno, como pueden ser impacto paisajístico, impacto sobre a las aguas superficiales y subterráneas, así como otros de manera indirecta como son el consumo de agua y recursos energéticos (medio-alta)

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 15.A, Alternativa 15.B**

La aplicación de estas dos alternativas juntas; el cumplimiento de la legislación vigente más la implantación de un sistema de seguimiento y control de todas las explotaciones ayudará a resolver deficiencias actuales lo cual contribuirá directamente a frenar la contaminación difusa y favorecer el vertido 0 (bajo)

Alternativa 15.C, Alternativa 15.D

Tanto la limitación temporal de actividad como el cambio de normativa más estricta para la producción ganadera afectarán de forma positiva al vertido 0, ya que se disminuye en origen la producción de deyecciones ganaderas, principal foco de vertido (bajo-medio)

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 15.A**

La alternativa se enmarca en la normativa vigente (muy alta).

Alternativa 15.B

La implantación y funcionamiento de un sistema de seguimiento y control junto con las inspecciones que se deberán realizar por parte de los técnicos competentes, suponen un ajuste en el plano administrativo (alta).

Alternativa 15.C, Alternativa 15.D

Al plantear cambios en la normativa vigente, la aplicación de las medidas planteadas implica un importante ajuste en el plano jurídico-administrativo (baja)

Viabilidad técnica**Alternativa 15.A**

Al tratarse del cumplimiento de la normativa vigente no existe ningún impedimento en cuanto a su viabilidad técnica (muy alta).

Alternativa 15.B

El programa de seguimiento y control depende de la capacidad de la administración para conseguir técnicos profesionales con formación específica en el sector, que serán los encargados de realizar las visitas a las explotaciones y realizar los informes pertinentes (media-alta)

Alternativa 15.C, Alternativa 15.D

Estas dos alternativas son viables técnicamente aunque hay que considerar que la limitación de la producción de las explotaciones y cabezas de ganado en régimen intensivo en las zonas más sensibles de contaminación supondrá un reajuste en el sector difícil de asimilar, por ello deben desarrollarse campañas informativas para explicar la importancia de estas medidas y el nuevo marco normativo a cumplir (media)

Viabilidad económica**Alternativa 15.A**

La aplicación de la normativa no debería implicar nuevas inversiones (muy alta)

Alternativa 15.B

Dadas las condiciones del Campo de Cartagena y del Mar Menor (calificadas de “emergencia ambiental”) se hace necesario establecer mecanismos de seguimiento y control rigurosos. Con los medios actuales que cuenta la Administración no es posible realizarlo de una manera efectiva. Es necesario incorporar más medios para acometer estas labores, no sólo humanos, también técnicos con sus correspondientes herramientas. Se ha estimado un coste de 2,32 M€ para la implantación del sistema y un coste anual de mantenimiento del mismo de 1,69 M€/año (ver detalle en el apartado de viabilidad económica de la alternativa 1.B). Se produce un incremento importante del coste como consecuencia de la incorporación de un sistema para el seguimiento y control. No obstante, dado que es un sistema común para todas las actuaciones de carácter agrario (actuaciones 1, 3, 7, 8, 13, 14, 15) su viabilidad económica se considera media-alta.

Alternativa 15.C y Alternativa 15.D

A la alternativa anterior, se suman los costes administrativos derivados de la modificación de la normativa. Se ha estimado un presupuesto de 1,5 M€ para la realización de los estudios técnicos y jurídicos para la redacción normativa de ordenación.

Fomento de la economía circular**Alternativa 15.A, Alternativa 15.B; Alternativa 15.C y Alternativa 15.D**

No se producen efectos sobre el fomento de la economía circular.

Participación en la gestión**Alternativa 15.A, Alternativa 15.B, Alternativa 15.C y Alternativa 15.D**

No fomenta un sistema de gestión conjunta ya que las medidas a aplicar dependerán exclusivamente de la Administración.

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 15.A**

No se producen efectos negativos sobre la socioeconomía (negativo nulo)

Alternativa 15.B

Las empresas ganaderas tienen un gran margen de mejora si se les insta a llevar un control riguroso de los datos de su explotación. Efecto positivo medio sobre la socioeconomía.

Alternativa 15.C y Alternativa 15.D

El sector de la ganadería tiene un peso muy importante sobre la producción final agraria ya que, además, gran parte de la producción ganadera y de sus productos se exporta fuera del territorio, y por esta razón es importante disponer de normas de ordenación más estrictas que aseguren unas buenas prácticas de producción para ofrecer garantía a los mercados. El efecto positivo de esta alternativa sobre la socioeconomía es alto.

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 15.A y Alternativa 15.B**

El cumplimiento correcto de la normativa junto con el sistema de seguimiento y control ayudará a mejorar las deficiencias actuales, principalmente lo que respecta al manejo y gestión de las explotaciones ganaderas lo que afectará positivamente a una reducción de los factores que influyen en el cambio climático (bajo)

Alternativa 15.C y Alternativa 15.D

Al limitar tanto el número de explotaciones ganaderas como el número de cabezas de ganado y evitar la concentración de dichas explotaciones, la emisión de gases de efecto invernadero producidas por el ganado en todas sus fases será menor, influyendo positivamente en una mejora del cambio climático (medio)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de al menos la alternativa B, emplazando a un momento posterior el desarrollo de las alternativas C o D en función de los resultados que se vayan obteniendo.

5.2.16 Valoración Actuación 16: Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 16.A	Alternativa 16.B
Contaminación por residuos sólidos urbanos	Eliminación y adecuación de vertederos en la masa de agua Rambla del Albujón	Retirada de inertes y eliminación de un vertedero incontrolado en Rambla del Albujón	Adecuación y mejora de vertederos controlados (2 vertederos), retirada de inertes y eliminación de un vertedero incontrolado

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 16.A, Alternativa 16.B

La retirada de inertes del Dominio Público Hidráulico en la rambla del Albujón es una medida incluida en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura. El horizonte temporal para la aplicabilidad de la medida es 2016-2021 (corto plazo). Sus efectos se empezarán a notar a medio plazo.

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 16.A

Se mejora el estado ecológico de la masa de agua Rambla del Albujón, además de disminuir el riesgo de avenidas (baja-media)

Alternativa 16.B

Esta alternativa contribuye en mayor medida a la mejora al disminuir la presión sobre la masa de agua (media)

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 16.A

La contribución al vertido 0 es media porque se incorpora la eliminación y acondicionamiento de estos focos potenciales de contaminación, especialmente en lo referente a su respuesta ante episodios torrenciales.

Alternativa 16.B

La contribución al vertido 0 aumenta respecto a la alternativa 16.A. (Alta)

Viabilidad técnica

Alternativa 16.A, Alternativa 16. B

No existe ninguna dificultad técnica. En consecuencia su viabilidad técnica es alta.

Viabilidad económica

Alternativa 16.A

El coste estimado para la eliminación del vertederos es de 100.000 €, con un coste anual equivalente de 22 € aproximadamente. Mientras que la inversión necesaria para la retirada de inertes del cauce cuesta 109.924€. Así que el presupuesto total necesario para la actuación asciende a 209.924€ (Alta)

Alternativa 16.B

La adecuación y mejora de los vertederos controlados cuesta 50.000 euros por vertedero (coste estimado total: 309.924 €) (Media)

Fomento de la economía circular**Alternativa 16.A, Alternativa 16.B**

Ninguna de las alternativas fomenta la economía circular.

Participación en la gestión**Alternativa 16.A, Alternativa 16.B**

Ninguna de las alternativas planteadas fomenta un sistema de gestión conjunta.

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 16.A, Alternativa 16.B**

Sin efectos apreciables sobre la socioeconomía.

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 16.A, Alternativa 16.B**

La respuesta es positiva ante episodios torrenciales.

Corrección en origen de la problemática**Alternativa 16.A, Alternativa 16.B**

Ambas alternativas contribuyen a la corrección de la problemática en origen, del Mar Menor.

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa B.

5.2.17 Valoración Actuación 17: Adecuación y ampliación de los sistemas de drenaje agrícola

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 17.A	Alternativa 17.B	Alternativa 17.C
Deficiente estado de la red de drenaje agrícola	Adecuación de los sistemas de drenaje agrícola	Mantenimiento de la situación actual	Mejora sistemas de drenaje 1ª Fase	Mejora sistemas de drenaje 1ª y 2ª Fases

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados**Alternativa 17.A**

Al constituir la alternativa tendencial, su aplicabilidad y eficacia son nulas.

Alternativa 17.B

La mejora del drenaje de infraestructuras lineales es una medida incluida en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura. El horizonte temporal para la aplicabilidad de la medida es 2016-2021 (corto plazo). Su eficacia, en cuanto al cumplimiento de vertido 0 en el Mar Menor es baja.

Alternativa 17.C

Las medidas de la alternativa 17.C pueden ser aplicadas a medio plazo y su eficacia es baja.

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 17.A**

La no actuación no aporta nada a la mejora y preservación de los recursos ambientales básicos.

Alternativa 17.B, Alternativa 17.C

Las medidas a desarrollar permiten desalojar los excesos de agua sobre la superficie o dentro del perfil del suelo en un tiempo adecuado, y asegurar un contenido de humedad apropiado para el óptimo desarrollo de las plantas. Se consigue cierta mejora y preservación del suelo (baja).

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 17.A**

No contribuye al vertido 0.

Alternativa 17.B, Alternativa 17.C

La contribución al vertido 0 es baja porque los sedimentos y contaminantes drenados en los terrenos agrícolas, en episodios de lluvia, alcanzan la laguna.

Viabilidad técnica**Alternativa 17.A**

No presenta dificultad técnica porque no incorpora la construcción de infraestructuras

Alternativa 17.B

Las medidas incorporadas en la alternativa 17.B no tienen ninguna dificultad técnica (viabilidad alta)

Alternativa 17.C

Aunque realiza en una segunda fase el diseño y realización de las obras para el aumento de la capacidad hidráulica de las obras de paso y la construcción de nuevos canales de drenaje en todo el Campo de Cartagena, la viabilidad técnica es algo menor que en la alternativa anterior, pero continua siendo alta.

Viabilidad económica

Descripción	Alternativas		
	17.A	17.B	17.C
Revisión sectorial red de drenaje	0	0,059	0,059
Labores de limpieza y mantenimiento red de drenaje agrícola		21,09	21,09
Ampliación red de drenaje		31,39	31,39
Revisión y mejora de las obras de drenaje transversal de carreteras		0,236	0,235
Mejora canal de drenaje PI Los Camachos y conexión con red drenaje natural			3,0
Revisión y mejora de las ODT Canal Principal Campo de Cartagena			3,63
Excavación de canales de drenaje eliminados			1,004
TOTAL	52,78 M€	60,42 M€	

Esta alternativa 17.C consiste en la ejecución de la primera fase y segunda fase por lo que tiene un coste total de 60.634.473€. La financiación sería por parte de los usuario (viabilidad media-baja).

Fomento de la economía circular**Alternativa 17.A, Alternativa 17.B, Alternativa 17.C**

Ninguna de las alternativas fomenta la economía circular.

Participación en la gestión**Alternativa 17.A, Alternativa 17.B, Alternativa 17.C**

Ninguna de las alternativas planteadas fomenta un sistema de gestión conjunta.

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 17.A**

El mantener la situación actual tendría un efecto negativo sobre la socioeconomía.

Alternativa 17.B, Alternativa 17.C

Las medidas descritas en estas alternativas garantizan el desarrollo de los cultivos y el minimizar las pérdidas agrícolas asociadas a lluvias importantes. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el turismo, está también en la base del modelo de desarrollo territorial de la zona y al no ser medidas muy eficaces en la contribución al vertido 0, su efecto positivo total sobre la socioeconomía es medio.

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 17.A**

Ofrece una deficiente adaptación al cambio climático. (Positivo bajo)

Alternativa 17.B, Alternativa 17.C

Las medidas planteadas van dirigidas a la recuperación del sistema de drenaje natural y agrícola del Campo de Cartagena, que deben garantizar una conectividad hidráulica y capacidad suficiente para permitir el tránsito de escorrentías asociadas a los eventos torrenciales propios de la zona sin producir desbordamientos e inundaciones. Por tanto ambas alternativas posibilitan un buen comportamiento en cuanto a la adaptación al cambio climático. (Positivo medio)

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de al menos la alternativa B, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa C.

5.2.18 Valoración Actuación 18: Clausura o adecuación de pozos implicados en la contaminación cruzada de acuíferos

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 18.A	Alternativa 18.B
Contaminación cruzada entre acuíferos	Aislamiento de pozos Clausura de captaciones	Mantenimiento de la situación actual	Aislamiento de pozos, clausura de captaciones y creación de una norma técnica

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 18.A

Esta alternativa de no actuación no contribuye al cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos para la masa de agua subterránea en los plazos fijados.

Alternativa 18.B

El Aislamiento de pozos y clausura de captaciones subterráneas es una medida básica incluida en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura. El horizonte temporal para la aplicabilidad de la medida es 2016-2021 (corto plazo). Su eficacia, en cuanto al cumplimiento de vertido 0 en el Mar Menor es baja.

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 18.A

La no actuación no sólo no va a producir ninguna mejoría sino que las aguas subterráneas se irán degradando cada vez más. Esto sucederá tanto en las aguas del acuífero cuaternario como en las de los acuíferos profundos por efecto de la conexión hidráulica que existe entre ellos, favorecida por las captaciones que los comunican, las cuales actúan como vía de entrada de los contaminantes desde el acuífero superficial a los inferiores (negativa alta).

Alternativas 18.B

Esta alternativa supone una reducción y prevención de la entrada de contaminantes a los acuíferos inferiores (media).

Contribución al “vertido 0”

Alternativa 18.A

La situación tendencial no contribuye al vertido 0.

Alternativas 18.B

En lo referente al objetivo de vertido cero al Mar Menor, la eficacia de esta medida es baja, ya que no reduce el aporte de contaminantes desde el acuífero Cuaternario al Mar Menor.

Esta medida se plantea para la reducción de la transferencia vertical de contaminantes desde el acuífero Cuaternario a los inferiores. Pero para que sea efectiva a nivel regional es necesario realizarla en el total de las captaciones que conecten los acuíferos.

En las captaciones en funcionamiento los métodos existentes para el aislamiento del tramo correspondiente al acuífero Cuaternario no consiguen un sellado completo, por lo que existirá un porcentaje de transferencia de flujo desde este acuífero a los inferiores.

Viabilidad jurídico-administrativa

Alternativa 18.A

En mantenimiento de la situación actual no procede.

Alternativa 18.B

Tanto la clausura de pozos abandonados como el desarrollo de una norma técnica requieren un proceso administrativo (media)

Viabilidad técnica

Alternativa 18.B

Es complicada ejecución de la actuación de aislamiento del acuífero Cuaternario en sondeos ya construidos (viabilidad media).

Viabilidad económica

Alternativa 18.B

La medida planteada supone un coste de inversión estimado de 9.155.172 9.155.172,00 Euros (Fuente: Programa de medidas del PHDS 2015/21). La financiación sería por parte del usuario (viabilidad media)

Fomento de la economía circular

Alternativa 18.A, Alternativa 18.B

Ninguna de las alternativas fomenta la economía circular.

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 18.A, Alternativa 18.B

No se aprecian efectos socioeconómicos.

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 18.A, Alternativas 18.B

No se aprecia nada reseñable en cuanto al comportamiento en relación al cambio climático.

Corrección en origen de la problemática

Alternativa 18.A, Alternativa 18.B

Ninguna de las alternativas no contribuyen a la corrección en origen de la problemática del Mar Menor.

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa B.

5.2.19 Valoración Actuación 19: Mejora en la integración ambiental de usos

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar estos problemas	Alternativa 19.A	Alternativa 19.B	Alternativa 19.C	Alternativa 19.D		
Presiones de diferentes usos sobre la masa de agua	a) Mejora en la integración ambiental de la navegación y actividades portuarias	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes	Seguimiento y control de los contaminantes y de las distintas actividades náuticas				
		Estudio de capacidad de carga y redacción buenas prácticas	Aplicación de medidas a partir de los estudios				
		Fomento de embarcaciones menos contaminantes	Implantación de umbrales ambientales más estrictos	Máxima protección de áreas restringidas para navegación			
		Control de vertidos, amarres y fondeaderos	Adecuación ambiental de puertos	Prohibición construcción de puertos / limitación ampliación de puertos			
		Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes	Sensibilización y educación ambiental				
	b) Mejora en la integración ambiental de usos turístico-recreativos de la laguna	Estudio capacidad de acogida	Reordenación de los diferentes usos. Limitación y ordenación de las actividades	Cupos limitaciones de uso y zonas prioritarias de protección			
			Establecimiento de mecanismos de colaboración entre las administraciones y empresas turísticas				
				Plan de creación de infraestructuras (observatorios de aves, balnearios, pasarelas)			
	c) Fomento de la sostenibilidad de usos pesqueros	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes	Seguimiento y evolución de las pesquerías. Control de la presión pesquera y del esfuerzo pesquero máximo sostenible y del impacto de la pesca sobre los distintos ecosistemas				
		Seguimiento de pesca recreativa y su impacto	Establecimiento de medidas en relación al estudio de pesca recreativa				
		Seguimiento de pesca y fomento de pesca tradicional y buenas prácticas	Modernización y adaptación de la flota pesquera.	Aplicación de restricciones y vedas a la pesca comercial			
	d) Adaptación de las líneas técnicas de actuación relativas a ingeniería de costas	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes	Guía de proyectos asociados a ingeniería de costas				
			Establecimiento de criterios de sustitución de las infraestructuras más impactantes y sustitución o eliminación de las actuaciones (por otras con una menor problemática ambiental)	Clasificación de las infraestructuras más impactantes y las que se sitúan en zonas de protección prioritarias a eliminar			

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados**Alternativa 19.A, Alternativa 19.B**

A este nivel el plazo es relativamente corto (2 años) y los efectos rápidos (fondeaderos, amarres, usos recreativos en la laguna) en cuanto a la ordenación de usos que están provocando presiones (ruido, ocupación, vertidos). La realización de estudios serios requiere al menos 2 años pero podría ser simultánea a la aplicación de la normativa. (Corto plazo)

Alternativas 19.C

Esta limitación en una primera fase empezaría tras acabar los estudios y la consecución de los objetivos iniciales de los instrumentos vigentes. Se requerirían 3 años para poder garantizar una planificación con criterio. (Medio plazo)

Alternativas 19.D

La armonización de criterios supondría un paso mayor con aplicación de restricciones. Comenzaría entre 6-8 años tras la puesta en marcha de la alternativa A. (Alto plazo)

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros**Alternativa 19.A, Alternativa 19.B, Alternativa 19.C, Alternativa 19.D**

Al ser cambios en la reordenación que conllevan un seguimiento de su aplicación y de su adaptación a las demandas de actividades en la laguna deberían contar con instrumentos flexibles para adaptarse a cambios a medio plazo.

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 19.A, Alternativa 19.B**

Efecto mínimo (muy baja)

Alternativas 19.C

Nivel medio al restringir algunas actividades que inciden directa o indirectamente en recursos ambientales como la calidad del agua, el ruido, la fauna... llegando a programar la sustitución por infraestructuras o técnicas mejores (baja).

Alternativas 19.D

Nivel superior al restringir en mayor medida actividades que inciden directa o indirectamente en recursos ambientales como la calidad del agua, el ruido, la fauna... llegando a la fomentar instrumentos de prohibición y eliminación de actuaciones e infraestructuras impactantes (factores agua y paisaje) (baja-media)

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 19.A, Alternativa 19.B**

Directa:

- Reducción de riesgo de emisión de contaminantes (hidrocarburos y metales pesados) a la laguna por medidas de fomento de navegación a vela o restricción parcial de navegación a motor y gestión de residuos y ordenación de amarres y fondeaderos. (Media)

Alternativas 19.C, Alternativa 19.D

A la directa anterior se suman dos indirectas:

- Mejora de las condiciones ecológicas por la eliminación, sustitución o restricción de acciones impactantes ya sean de tipo estructural (como las infraestructuras costeras) o de usos productivos (pesca, navegación, turismo).
- Fomento de sistemas naturales de fijación de contaminantes en la laguna por apoyo al mantenimiento de especies endémicas (praderas, moluscos, peces...) mediante ordenación de usos (pesquero, recreativo...).

Contribución al vertido 0 alta.

Viabilidad jurídico-administrativa.

Alternativa 19.A, Alternativa 19.B, Alternativa 19.C, Alternativa 19.D

Las actuaciones se deberán realizar de acuerdo a las leyes vigentes, DMA, protección de fauna y hábitats (espacios RN2000) y de EIA.

Viabilidad técnica

Alternativa 19.A, Alternativa 19.B, Alternativa 19.C, Alternativa 19.D

Se trata de actuaciones de ordenación con criterios a evaluar pero sin dificultades técnicas (uso sostenible, capacidad de carga, impacto paisajístico....)

Viabilidad económica

Descripción	Alternativas		
	19.B	19.C	19.D
Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	80,00	100,00	125,00
TOTAL M€	80,00	100,00	125,00

La versión del Proyecto Informativo sometida a información pública no incluía una estimación presupuestaria. En la revisión efectuada, atendiendo al informe presentado por la Demarcación de Costas en Murcia, así como por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia, se ha introducido el presupuesto solicitado y se ha aceptado la cifra ofrecida por la Consejería como valor estimativo del coste de la Actuación 19.C. (Media).

Fomento de la economía circular

Alternativa 19.A, Alternativa 19.B, Alternativa 19.C

No fomentan la economía circular.

Participación en la gestión

Alternativa 19.A, Alternativa 19.B, Alternativa 19.C

Pueden fomentar la participación en la gestión mediante procedimientos de información y participación pública tanto en usos (pesca artesanal y recreativa) como de localización y destino de infraestructuras o actividades de alto impacto.

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 19.A

En un primer paso la ordenación puede tener dificultades por el desfase existente entre demanda de usos (fondeaderos, amarres, puertos) y la capacidad de carga del medio tras la crisis eutrófica.

Alternativa 19.A, Alternativa 19.B, Alternativa 19.C

Las medidas atenuadoras de la calidad de las aguas, la disminución del riesgo de vertido o los distintos tipos de presiones (fondeo, entronización, circulación de naves, ocupación de costa) tienen un efecto directo en la capacidad de explotar sosteniblemente recursos procedentes del uso de la masa de agua lagunar (recreativo, pesquero, turístico...).

Alternativas 19. D

Pese a controlar actividades implican la generación de empleo en seguimiento y también en el fomento de actividades especializadas de menor impacto ambiental (turismo verde, navegación a vela, senderismo, ornitología). Además contribuyen a la sostenibilidad de actividades existentes (turismo, pesca, recreo) pero con un enfoque hacia la sostenibilidad de modo que se mantengan los recursos de interés para su explotación en el tiempo (fauna, paisaje, calidad de agua de baño, usos recreativos...)

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 19.A**

La modelización del cambio climático se puede incorporar a los estudios de impactos de la pesca o el uso recreativo, evaluando los posibles cambios en cuanto a adaptabilidad o eficiencia de que pueden sufrir las actuaciones en relación con modificaciones de temperatura, nivel del mar o precipitación.

Alternativa 19.B, Alternativa 19.C

La reordenación de infraestructuras litorales o la pesca de cualquier tipo están directamente vinculadas a los efectos del CC en la laguna. Los cambios en nivel del agua, la temperatura o la salinidad determinarán la viabilidad de amarres, la presión turística o la explotación de ciertas especies de interés pesquero sensibles.

Conclusiones

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de la alternativa C, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa D en función de los resultados que se vayan obteniendo.

5.2.20 Valoración Actuación 20: Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar problemas	Alternativa 20.A	Alternativa 20.B	Alternativa 20.C	Alternativa 20.D
Alteración de las condiciones Físico-químicas de la laguna	a) Adaptación de las infraestructuras de conexión entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes			
			Estudio hidrológico	Plan estratégico de gestión de entrada/salida (seguimiento)	
			Mantenimiento del nivel de dragado actual (dragados periódicos)	Gestión pasiva o puntual de los canales de conexión de las golas (operaciones mínimas de mantenimiento)	Gestión activa de la conexión con el Mar Mediterráneo
	b) Mejora en la gestión de la masa de agua, incluyendo intercambios y flujos de agua y los sedimentos del lecho lagunar	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes			
			Estudio de caracterización y zonificación de sedimentos.		
				Redacción de plan estratégico con seguimiento.	
	c) Desarrollo de sistemas de bioextracción de nutrientes mediante organismos filtradores	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes			
			Seguimiento de la calidad de las aguas para la implantación de los sistemas de bioextracción.		
				Introducción de los diferentes sistemas de bioextracción (a nivel experimental (<1.000 m ²))	Aumento cultivos y de las superficies de empleada para la bioextracción de nutrientes (<5.000 m ²)
	d) Recuperación de sub-hábitats lagunares de gran valor ecológico	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes			
			Seguimientos de los diferentes hábitats lagunares y en especial del fitobentos y protección estricta de las praderas.		
				Revegetación con <i>Cymodocea nodosa</i> (en parcelas piloto dentro de estudio experimental: <1000 m ²)	Aumento de las áreas de implantación de las nuevas praderas (<5.000 m ²). Revegetación de zonas prioritarias para la protección de especies protegidas. Acciones de recuperación dirigida de especies de fauna emblemáticas / protegidas (<i>Pinna nobilis</i> , <i>Hippocampus guttulatus</i>)

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados**Alternativa 20.A,**

Esta alternativa corresponde al cumplimiento de la normativa, por tanto el inicio de su ejecución sería en un corto plazo.

Alternativa 20.B

Las alternativas planteadas son de tipo ejecutivo y son dependientes del impulso de la administración a la hora de ponerlas en marcha. En el caso del dragado ya está vigente pero las actividades innovadoras requieren al menos 2 años para poder realizar un estudio básico. (Corto plazo)

Alternativas 20.B

La puesta en marcha de los niveles experimentales se realizaría a partir del año 3. (Medio plazo)

Alternativas 20.C

La puesta en marcha operativa se realizaría a partir del año 5, sustituyendo a la fase experimental. (Alto plazo)

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros**Alternativa 20.A, Alternativa 20.B**

Las acciones iniciales al ser dependientes de estudios se adaptan a los cambios que se produzcan durante los trabajos experimentales.

Alternativas 20.C, Alternativa 20.D

La puesta en marcha de las operaciones de dragado y gestión de golas, extracción de sedimentos, bioacumulación y revegetación son más sensibles a cambios bruscos por eventos inesperados (tormentas, vertidos accidentales, etc.).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos**Alternativa 20.A**

La aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes no va a tener una incidencia relevante sobre los recursos ambientales (muy baja).

Alternativa 20.B

Sin efectos por ser actuaciones meramente continuistas (dragados) o experimentales (estudios básicos) (baja)

Alternativas 20.C, Alternativa 20.D

La apertura de golas requiere un seguimiento preciso por ser la más arriesgada al poder acentuar efectos indeseados (dilución de características lagunares, contaminación marina o entrada de organismos invasores alóctonos) buscando otros (dilución o salida de nutrientes).

Respecto a las actuación de bioextracción con organismos filtradores: la introducción de organismos, aunque sea controlada, podría posteriormente proliferar alterando la estructura trófica actual.

Las medidas de revegetación de praderas marinas es especialmente notable en este aspecto al mejorar la situación de la cobertura sumergida (media)

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 20.A**

Cumpliendo la normativa la contribución al vertido cero es baja.

Alternativa 20.B

El dragado actual aumenta el intercambio pero sólo diluye los efectos, no incide en el vertido.

Alternativas 20.C, Alternativa 20.D

La contribución al vertido cero se efectúa de forma directa e indirecta según se actúe directamente sobre las fuentes emisoras de contaminantes o su acumulación en la laguna o sobre los procesos de reducción o fijación:

Directa:

- Extracción de contaminantes por dragado de sedimentos o por bioextracción de la columna de agua. Proporcional al volumen anual de extracción en dragado o en forma de recolección de bivalvos o en producción de biomasa sumergida.

Indirecta:

- Aumento de la dilución por posible gestión de mezcla con agua marina a través de golas.
- Mejora de las condiciones naturales de fijación y sedimentación de nutrientes por recuperación de los productores primarios (fanerógamas y macroalgas) y de otros organismos de la red trófica (filtradores, predadores)

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 20.A, Alternativa 20.B, Alternativa 20.C, Alternativa 20.D**

Las actuaciones se deberán realizar de acuerdo con las leyes vigentes, DMA, protección de espacios RN2000 y EIA citados en el apartado correspondiente. En ciertos casos se requerirán permisos especiales al trabajas con especies con figuras de protección (20.C y 20.D Recuperación de sub-hábitats lagunares de gran valor ecológico).

Viabilidad técnica**Alternativa 20.A, Alternativa 20.B, Alternativa 20.C, Alternativa 20.D**

Se trata de actuaciones a desarrollar a partir de estudios específicos y con un alto contenido en tecnología e innovación por lo que el éxito no está asegurado. Sin embargo de todos ellos existen experiencias análogas en el Mediterráneo que justifican su puesta en marcha, al menos en estudio piloto.

Viabilidad económica

TABLA RESUMEN: PRESUPUESTO ACTUACIÓN 20		Alternativas		
Descripción		20.B	20.C	20.D
Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna		10	20	25
TOTAL M€		10	20	25

Alternativa 20.C, Alternativa 20.D

A partir de los informes presentados por la Demarcación de Costas en Murcia, la Asociación Pacto por el Mar Menor, así como la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la

Región de Murcia, se ha determinado que la inversión total estimada de la Actuación 20 de la versión del Proyecto Informativo sometida a información pública ha suscitado dudas. Por ello, en la revisión efectuada, atendiendo a los informes recibidos, se han incorporado las apreciaciones realizadas en la fase de consultas y se ha aceptado la cifra ofrecida por la Consejería como valor estimativo del coste de la Actuación 20.C. (Media)

El desarrollo de las actuaciones (construcción de compuertas en golas, dragado de sedimentos, cultivo y cosecha de bivalvos o restauración de hábitats y especies subacuáticas) y de sus correspondientes inversiones se realizarán en función de los resultados obtenidos en el seguimiento de los estudios y los proyectos piloto.

Fomento de la economía circular

Alternativa A, Alternativa 20.B, Alternativa 20.C, Alternativa 20.D

No fomentan la economía circular.

Participación en la gestión

Alternativa A, Alternativa 20.B, Alternativa 20.C

No fomentan la participación en la gestión.

Efectos sobre la socioeconomía

Alternativa 20.A, Alternativa 20.B, Alternativa 20.C, Alternativa 20.D

Las medidas atenuadoras de la calidad de las aguas por extracción, dilución o bioabsorción de nutrientes y que bajen el nivel de eutrofización tienen un efecto directo en la capacidad de explotar recursos procedentes del uso de la masa de agua lagunar (recreativo, pesquero, turístico...).

Comportamiento en relación con el cambio climático

Alternativa 20.B

Se puede incorporar la modelización del cambio climático a los estudios hidrodinámicos, de sedimentos, de bioextracción o restauración ambiental de fondos lagunares, evaluando los posibles cambios en cuanto a adaptabilidad o eficiencia de que pueden sufrir las actuaciones en relación con modificaciones de temperatura, nivel del mar o precipitación.

Alternativa 20.C, Alternativa 20.D

El control activo de la apertura de golas puede convertirse en una respuesta a los posibles efectos del cambio climático en caso de aumento del nivel del mar que amenazase con inundar la laguna. No obstante, no está demostrada la eficacia de las compuertas en las golas como medida preventiva del ascenso del nivel del mar por el cambio climático, además de tener asociado una serie de impactos ambientales.

Conclusiones:

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de al menos la alternativa C, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa D en función de los resultados que se vayan obteniendo. Las intervenciones más intensas o con mayor dimensionamiento de las actuaciones tienen asociadas mayores incertidumbres y riesgos ambientales y por ello deben estar muy justificadas, siendo necesario ir a mínimos de aplicación.

5.2.21 Valoración Actuación 21: Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico

Problemas del sistema CC – MM identificados en el diagnóstico	Actuaciones para solucionar problemas	Alternativa 21.A	Alternativa 21.B	Alternativa 21.C	Alternativa 21.D
Alteración del estado ecológico de la laguna y de los hábitats asociados	a) Recuperación ambiental de espacios litorales	Aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes.			
		Seguimientos de los diferentes parámetros físico-químicos relacionados con los humedales			
		Protección y recuperación de humedales litorales <2.000 ha.		Recuperación de humedales litorales <5.000 ha.	Sustitución de espacios agrarios y/o periurbanos por espacios naturales y seminaturales <10.000 ha.
		Medidas de restauración y reducción de riesgos por residuos mineros en Lo Poyo.	Medidas de restauración y reducción de riesgos por residuos mineros en Lo Poyo.	Medidas de restauración y reducción de riesgos por residuos mineros en Lo Poyo.	Medidas de restauración y reducción de riesgos por residuos mineros en Lo Poyo.

Horizonte temporal: plazo para el inicio de su ejecución y obtención de resultados

Alternativa 21.A

Al estar las zonas delimitadas legalmente el horizonte de ejecución de las actuaciones es más cercano. Las medidas generales y pasivas de protección de humedales son inmediatas. (Corto plazo)

Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D

Al depender de un procedimiento de expropiación la ampliación puede dilatarse en el tiempo. La aplicación de enmiendas al suelo y la fitorremediación planteada tiene un horizonte lejano. La efectividad es lenta debido a depender de procesos naturales de sedimentación y biológicos. (Medio-Largo plazo)

Robustez: estabilidad ante cambios en escenarios futuros

Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D

Al ceñirse mayoritariamente a espacios que previamente deben estar protegidos dentro de una figura de protección europea la robustez está garantizada dentro del LIC o ZEPA actual o en las ampliaciones, una vez expropiados los terrenos y añadidos a la figura (LIC-ZEC o ZEPA en RN2000).

Incidencia sobre los recursos ambientales básicos

Alternativa 21.A

La aplicación efectiva de la normativa y de los instrumentos de planificación y ordenación vigentes no va a tener una incidencia relevante sobre los recursos ambientales (muy baja).

Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D

La mejora de las condiciones ambientales de los humedales permite mantener una mayor biodiversidad y la conservación de especies vegetales, muchas de ellas catalogadas. Protección de la fauna presente en los humedales, y especialmente sirviendo de refugio, zona de cría, alimentación y dormidero de numerosas especies de aves, alguna de ellas catalogadas y amenazadas. Recuperación y conservación de los humedales, enclaves singulares del Mar Menor con un gran interés paisajístico y cultural, generando actividades alternativas para un nuevo modelo de usos recreativos y turísticos más sostenibles, mediante la regeneración natural, y la gestión de espacios que mejoren la biodiversidad como las salinas de Marchamalo (alta).

Contribución al “vertido 0”**Alternativa 21.A**

Mejora de fijación por sedimentación y bioabsorción dentro de los límites de los humedales considerados en la actuación con aplicación de medidas eficaces.

Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D

Disminución de la contaminación y eutrofización del Mar Menor por absorción en humedales.

Reducción de la generación de residuos, escombros y vertidos y de la presión producida por los usos recreativos en los espacios litorales considerados.

Aumento de la capacidad de fijación de contaminantes en el litoral por ampliación de la superficie de humedales litorales. Proporcional a la superficie ampliada en las alternativas B, C y D.

Retirada de contaminación por metales pesados de sedimentos en Lo Poyo por biorremediación.

Viabilidad jurídico-administrativa**Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D**

Las actuaciones se deberán realizar de acuerdo con las leyes vigentes, DMA, protección de espacios RN2000 y EIA.

La ampliación de terrenos en el entorno de los humedales puede verse dificultada por las alegaciones al procesos de expropiación y deslinde por parte de propietarios actuales

Viabilidad técnica**Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D**

Las labores de restauración y protección se basan en técnicas ingenieriles blandas y de fácil implantación.

Restauración y reducción de riesgos por residuos mineros en el Saladar de Lo Poyo: Se trata de actuaciones a desarrollar a partir de estudios específicos y con un alto contenido en tecnología puntera e innovación por lo que el éxito no está asegurado. Sin embargo existen experiencias análogas en España (Portmán, Doñana) que justifican su puesta en marcha, al menos en estudio piloto.

Viabilidad económica

Descripción	Alternativas		
	21.B	21.C	21.D
Recuperación de los ecosistemas litorales del Mar Menor	10,00	12,50	15,00
TOTAL M€	10,00	12,50	15,00

Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativas 21.D

En la versión del Proyecto Informativo sometida a información pública se incluía una inversión para la consecución de los estudios vinculados con el desarrollo de las actuaciones en Lo Poyo y un coste por hectárea para la restauración de humedales. Tras el período de información pública y consultas, se ha aceptado la cifra ofrecida por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca como valor estimativo del coste de la Actuación 21.B a expensas del desarrollo de las actuaciones y de los resultados obtenidos en el seguimiento de los estudios y los proyectos piloto. (Medio)

Fomento de la economía circular**Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C**

No fomentan la economía circular

Participación en la gestión**Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C**

Fomentan la participación en la gestión a través la participación en los órganos gestores de los espacios protegidos.

Efectos sobre la socioeconomía**Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C, Alternativa 21.D**

Limitación de usos turísticos, recreativos y de actividades, mediante el cierre de áreas en recuperación y de los espacios delimitados para su protección. En principio, las alternativas de A a D llevan parejas un incremento progresivo del talante coercitivo (reserva de espacios para regeneración) con un cierto impacto socioeconómico pero sin olvidar que también conllevan la generación de nuevos servicios para la comunidad con su incidencia positiva en empleo e inversión.

Comportamiento en relación con el cambio climático**Alternativa 21.A**

Se debe incorporar la modelización del cambio climático a los estudios sobre los terrenos a expropiar y a la delimitación del DPMT, evaluando los posibles cambios en cuanto al nivel del mar. También se deben considerar los probables cambios climatológicos que supongan cambios ecológicos importantes para especies de corto rango a la hora de priorizar o descartar ciertas medidas de protección.

Alternativa 21.D

La subida del nivel del agua puede condicionar el DPMT y la expropiación de terrenos o limitación de usos litorales en áreas inundables.

Corrección en origen de la problemática

Alternativa 21.A, Alternativa 21.B, Alternativa 21.C

Las actuaciones de protección y ampliación de humedales inciden en mejorar la capacidad natural de absorber nutrientes (revegetación y recuperación de especies). No se actúa en origen sino en destino (perímetro litoral del Mar Menor).

Alternativa 21.D

Las actuaciones de restauración de Lo Poyo se centran en la retirada directa de contaminantes (sedimentos y bioextracción) o en mejorar la capacidad natural de absorber nutrientes (revegetación y recuperación de especies). No se actúa en origen sino en destino (perímetro litoral del Mar Menor).

Conclusiones:

A la vista de todo lo anterior, se considera necesario el desarrollo de al menos la alternativa C, emplazando a un momento posterior el desarrollo de la alternativa D en función de los resultados que se vayan obteniendo.

5.3 CUADRO RESUMEN DE LA VALORACIÓN GLOBAL DE LAS ACTUACIONES

De acuerdo con las valoraciones de las alternativas de las actuaciones realizadas en los capítulos anteriores, a continuación se detallan, para cada una de las actuaciones, la alternativa que se considera prioritaria desarrollar y la que se determina necesario desarrollar en fases posteriores (en caso de que se considere necesario).

ACTUACIONES	Alternativa a desarrollar de manera prioritaria	Alternativa a desarrollar en fases posteriores
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	C	D
2. Adaptación de modelo productivo	B	C o D
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	C	C
4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	B	B
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	B	B
6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	B	B
7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	C	C
8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de parcela	C	C
9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca	B	C
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	B	C
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	B	C
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	B	B
13. Gestión de residuos agrícolas	C	C
14. Gestión de deyecciones	C	D
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	B	C o D
16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	B	B
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	B	C
18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	B	B
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras	C	D
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	C	D
21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	C	D

6 CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

Atendiendo a lo señalado en el artículo 35.1.c) de la Ley 21/2013, la evaluación de las repercusiones del Proyecto Informativo sobre los espacios de Red Natura 2000 se incluye en el EsIA como un apartado específico.

El presente apartado 6, es una síntesis de las conclusiones del Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000. El objetivo principal del Apéndice 3 es **identificar y valorar los impactos de las actuaciones** del “*Proyecto informativo: análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena*” durante la fase de ejecución y funcionamiento del mismo, sobre los espacios de Red Natura 2000 localizados en el entorno del ámbito de actuación, así como sobre los elementos que motivaron la designación de estos espacios: los hábitats de interés comunitario y las especies de flora y fauna.

En el citado Apéndice 3 se valoran los posibles impactos (positivos y negativos) en fase de ejecución y funcionamiento del proyecto, teniendo en cuenta sólo las actuaciones del proyecto que implican la ejecución de infraestructura y que inciden de modo directo o indirecto en los diferentes espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito de actuación o en alguno de los elementos que motivaron su designación.

El esquema que se ha seguido para su redacción atiende, en lo posible, al *índice de contenidos para el Apartado específico de repercusiones del proyecto sobre Red Natura 2000* del Cuadro 18 de la publicación *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE* (MAPAMA, 2018).

Las principales **conclusiones** obtenidas del análisis de las repercusiones del Proyecto Informativo sobre la Red Natura 2000 son las siguientes:

- Del conjunto de actuaciones del Proyecto Informativo, se indican a continuación las que implican ejecución de infraestructura y que son susceptibles de generar impactos, ya sean positivos o negativos, sobre los espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de actuación en fase de ejecución y/o durante la fase de funcionamiento:
 - Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero.
 - Red de drenaje perimetral.
 - Captación y derivación de flujos.
 - Conducción desde los drenes a las plantas de tratamiento.
 - Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación).
 - Emisario submarino (zona Norte).
 - Emisario submarino (zona Sur).
 - Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos.
 - Plantas de tratamiento (desalobración y desnitrificación).
 - Desalobración en parcela y salmueros.
 - Emisario submarino (zona Norte).
 - Actuación 9: Control de procesos erosivos y transporte de sedimentos a nivel de cuenca.

- Estructuras de retención de escorrentías.
 - Estructuras de retención de sedimentos.
 - Protección del lecho y márgenes y restauración de la vegetación de ribera.
 - Actuación 10: Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras.
 - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1^a y 2^a fase.
 - Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento.
 - Tanques de tormenta
 - Reparación del saneamiento
 - Sustitución de redes unitarias por redes separativas
 - Actuación 12¹²⁴: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración.
 - Aumento de la capacidad de depuración (remodelación EDAR Mar Menor Sur).
 - Conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas.
 - Implantación de un tratamiento terciario.
 - Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR.
 - Conexión de EDAR mediante colector de cintura.
- El conjunto de actuaciones proyectadas tendrá un impacto previsible en fase de ejecución y/o funcionamiento sobre **diez espacios Red Natura 2000** (5 LIC, 4 ZEPA, 1 ZEC), de los cuales cuatro se consideran terrestres, tres marinos y dos terrestres y marinos (Tabla 167 y 168).

Tabla 168: Espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio y que potencialmente podrían verse afectados por el proyecto

Ámbito	Tipo de espacio RN 2000	Código UE	Denominación
Terrestre	LIC	ES6200006	“Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”
Terrestre	LIC	ES6200001	“Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila”
Terrestre	ZEPA	ES0000269	“Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona”
Terrestre y marino	LIC/ZEPA	ES0000175	“Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar”
Terrestre y marino	ZEPA	ES0000260	“Mar Menor”
Marino	LIC	ES6200030	“Mar Menor”
Marino	LIC	ES6200029	“Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”
Marino	ZEPA	ES0000508	“Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos”
Marino	ZEC	ES6200048	“Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón”

¹²⁴ Se remite a la Actuación 5 para la identificación y valoración de los impactos de las siguientes actuaciones de la Actuación 12: plantas de tratamiento y emisario submarino (zona Norte y Sur).

Tabla 169: Relación de espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio que potencialmente podrían verse afectados (directa/indirectamente) por las actuaciones del Proyecto.

Espacios Red Natura 2000	ACTUACIONES					
	Actuación 5	Actuación 6	Actuación 9	Actuación 10	Actuación 11	Actuación 12
LIC "Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor" ES6200006	Impacto Directo Impacto Indirecto			Impacto Directo Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto
LIC "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila" ES6200001	Impacto Directo			Impacto Directo Impacto Indirecto		Impacto Directo Impacto Indirecto
ZEPA "Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona" ES0000269			Impacto Directo			
LIC/ZEPA "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar" ES0000175	Impacto Directo Impacto Indirecto					
ZEPA "Mar Menor" ES0000260	Impacto Directo Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto
LIC "Mar Menor" ES6200030	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto
LIC "Franja litoral sumergida de la Región de Murcia" ES6200029	Impacto Directo	Impacto Directo				Impacto Directo
ZEPA "Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos" ES0000508	Impacto Directo	Impacto Directo				Impacto Directo
ZEC "Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón" ES6200048	Impacto Directo	Impacto Directo				Impacto Directo

- Dentro del conjunto de medidas a realizar en cada actuación, destaca la construcción de un **emisario (Norte)**, asociado a las actuaciones 5, 6 y 12. Para la valoración de su impacto se ha atendido a las conclusiones aportadas por un estudio específico de su afección que se incorpora como apéndice en el presente EsIA (Apéndice 16). Se ha considerado que, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento, el impacto global sería entre moderado a nulo, según el espacio afectado, siendo la principal afección la ocupación de parte de la pradera de *Posidonia oceanica*, que es un HIC prioritario (1120*) (aunque en el tramo como HIC 1120* el emisario no se asentaría directamente sobre el sustrato, puesto que iría lastrado). No obstante, los porcentajes de ocupación relativa de este hábitat en el LIC "Franja litoral sumergida de la Región de Murcia" son del 0,009%. Considerando por tanto las particularidades del proyecto en el tramo objeto de estudio y las características ecológicas de la especie *P. oceanica*, se considera que la afección del proyecto sobre el HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*) no compromete la coherencia de Red Natura 2000.

- El **emisario Sur** únicamente tiene asociados impactos durante la fase de funcionamiento, derivados del vertido del efluente de la desalobradora-desnitrificadora. Se considera que aunque no existirá una nueva ocupación espacial derivada de la presencia del emisario Sur sobre HIC en el LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”, según la modelización realizada (Apéndice 10 del EsIA) el efluente, desde el punto de vertido hacia el sur, podría alcanzar algunos de los HIC del citado LIC. En concreto, el penacho alcanzaría la zona de praderas de posidonia (HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*), situadas a menos de 2 Km hacia el SW respecto al punto de vertido, praderas que en cambio no se ven afectadas por las concentraciones de sólidos en suspensión. No obstante, se considera que el posible impacto es compatible, por los siguientes motivos:
 - o Dado que el vertido es poco salino, la flotabilidad del efluente envía la mancha hacia la superficie, donde los valores de concentración se reducen claramente y, en cualquier caso, en superficie no hay posidonia.
 - o Los valores de la concentración cerca del fondo se reducen rápidamente a un 50% a menos de 50 m de la zona de difusores, y se hacen residuales a poco más de 1 Km o 1,5 Km, tanto en el fondo como en superficie (situación que ocurre tanto en el emisario norte como en el sur).
 - o Las partículas se depositan antes de alcanzar la zona de posidonia más próxima, situada al SW.
- En todo caso, destacar que durante la **fase de funcionamiento**, el conjunto de actuaciones supondrá un **impacto positivo** sobre varios espacios Red Natura 2000, en especial aquellos situados dentro de la laguna del Mar Menor (LIC y ZEPA “Mar Menor”, LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor), debido a que se contribuirá a mejorar la situación actual del Mar Menor (reducción de la eutrofización).

El LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor” se verá favorecido por la reducción de la descarga del acuífero libre y de los retornos que llegan a los humedales litorales, lo cual contribuirá a la recuperación de la condición de salinidad natural (reducción de la dulcificación) de los humedales, los cuales actúan como zonas de amortiguación natural frente a las aportaciones líquidas y sedimentarias procedentes de la cuenca. Se verán favorecidos los humedales costeros (criptohumedales), sus hábitats de interés comunitario (por ejemplo el HIC prioritario 1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)), y por ende, las principales especies de flora y fauna asociadas.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ORDINARIAS

7.1 INTRODUCCIÓN

Tal y como se indica en la memoria del Proyecto Informativo objeto de evaluación, tanto el proyecto como su Estudio de Impacto ambiental abarca una amplia gama de actuaciones de muy diversa índole, en lo referente a los sectores de actividad o económicos implicados, así como en relación con la propia tipología de las actuaciones.

Respecto de la tipología de las actuaciones que se proponen, el Proyecto Informativo aglutina, por una parte, actuaciones que requieren la ejecución de proyectos parciales de infraestructuras o de obras en el terreno, con actuaciones, por otro lado, derivadas del cumplimiento de las normas aplicables en cada caso, medidas estratégicas a medio y largo plazo, medidas preventivas para la conservación de los recursos naturales.

Se plantean en este apartado las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del proyecto, como durante la fase de funcionamiento, de aquellas actuaciones que requieren la ejecución de infraestructura. Se trata de un planteamiento que posteriormente se detallará y ampliará en los futuros proyectos de construcción, sobre las alternativas o soluciones finalmente desarrolladas y atendiendo a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Además, se plantean un conjunto de medidas compensatorias ordinarias que serán desarrolladas en detalle en los correspondientes proyectos constructivos y, que al igual que en el resto de medidas que se plantean en el presente apartado, atenderán además a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Partiendo de lo anterior, las medidas descritas en los apartados que siguen se basan en el **principio de jerarquía de la mitigación** y por tanto están centradas en lograr, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento: en primer lugar la prevención frente a los potenciales impactos, en segundo lugar minimizar los impactos y tercer lugar la corrección y restauración de las superficies o factores del medio que se hayan visto afectados. En último y cuarto lugar, se centran en la compensación “ordinaria” de los impactos residuales asociados con el proyecto.

El apartado se estructura de acuerdo con los impactos sobre los distintos elementos del medio recogidos en el apartado anterior (apartado 6 del presente EsIA).

Se distinguen tres tipos de medidas:

Medidas preventivas: Dirigidas a labores en la fase de ejecución y funcionamiento. Se aplican en la fase de diseño de los proyectos constructivos y previo al inicio de las obras con el fin de evitar las afecciones ambientales de la actuación. Asimismo serán de aplicación durante la fase de ejecución del proyecto para prevenir los impactos ambientales que se puedan generar, en especial las actuaciones que implican movimientos de tierra, así como favorecer la integración de la obra en el entorno.

Medidas correctoras: Son aquellas que una vez producido el impacto se realizan para corregir y reparar el daño causado, buscando en la medida de lo posible la recuperación del estado original del elemento afectado.

Medidas compensatorias ordinarias: *“Ocupando el último lugar en la jerarquía de la mitigación, las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de*

carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio. Excepcionalmente la compensación podría hacerse en elementos del paisaje externos al espacio, si se refiere a aspectos de conectividad que le beneficien y solo pueda realizarse en su exterior. Estas medidas llevan a la práctica el principio de evitar la pérdida neta de biodiversidad, señalado tanto en el artículo 2 de la Ley 42/2007 como en el objetivo 6 de la Estrategia para la biodiversidad de la UE 2020. Estas compensaciones ordinarias son conceptualmente diferentes de las medidas compensatorias excepcionales contempladas en el contexto de los apartados 4, 5 y 6 del artículo 46.6 de la Ley 42/2007 para casos en que el órgano ambiental considere que se puede causar un perjuicio a la integridad del lugar, pasando entonces las compensaciones a tener por objeto el garantizar el mantenimiento de la coherencia de la Red Natura 2000 en su conjunto" (MAPAMA, 2018).

En el presente apartado se va a hacer referencia tanto a las medidas preventivas generales como a las preventivas y correctoras específicas diseñadas por tipo de factor del medio implicado, tanto durante la fase de ejecución como de funcionamiento. Asimismo, se considera una propuesta de medidas compensatorias ordinarias.

Tal y como se dispone en la Resolución de 15 de febrero de 2017 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA por la que se formula el documento de alcance para la evaluación ambiental del presente proyecto objeto de estudio: [...] las medidas que finalmente se propongan en el marco de la evaluación ambiental de este proyecto deberán coordinarse con las que, en su caso, se establezcan dentro de los objetivos de gestión de los espacios objeto de protección del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (en borrador a fecha de elaboración del presente EsIA).

7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

7.2.1 Coordinación con la Dirección de Obra

Tanto durante la realización de las obras como en los tres años posteriores a la conclusión de las mismas (ampliable hasta cinco años según la duración del PVA¹²⁵) se nombrará a un Técnico Responsable de la Dirección Ambiental de Obra que será el responsable del PVA en la fase de ejecución y en la fase de funcionamiento del proyecto y actuará como interlocutor con el director de obra.

Durante la ejecución del proyecto se exigirá la presencia de un arqueólogo a pie de obra.

¹²⁵ Apartado 8.2.3 del presente EsIA: Una vez hayan transcurridos estos tres primeros años y, en función de los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental se decidirá, en su caso, la necesidad de prolongar el PVA hasta cubrir el total de los cinco primeros años desde la puesta en funcionamiento del proyecto. El motivo de la posible ampliación temporal del PVA deriva de la complejidad del proyecto objeto de evaluación y por ende de la complejidad de alguno de los impactos ambientales en fase de funcionamiento y objetivos ambientales perseguidos por el proyecto.

7.2.2 Programación de las actuaciones

Se realizará la planificación de un calendario para las actuaciones que se prevén ejecutar tanto en medio terrestre como en medio marino. Se diseñará un cronograma de los trabajos con objeto de realizar una programación de las actuaciones que permita evitar o, en su caso, minimizar los potenciales impactos ambientales. El cronograma estará elaborado teniendo en cuenta la duración total de las obras y desglosado por actividades según las diferentes actuaciones propuestas.

Para la programación de las actuaciones será necesario considerar las siguientes premisas:

En relación con la gestión del suelo vegetal: No se efectuarán desbroces de la vegetación natural durante los períodos de reproducción, nidificación, cría o freza de las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación (apartado 7.3.6). Un técnico especializado determinará y supervisará las zonas a desbrozar, bajo la premisa de que se debe minimizar, en lo posible, dicha superficie.

Tras la ejecución de los desbroces que fueran pertinentes, los suelos del área a ocupar se retirarán de forma selectiva, retirando primero la tierra vegetal, reservando en acopios y, en su caso, tratando adecuadamente para su posterior utilización en la restauración de los terrenos alterados. Posteriormente, se realizará la apertura de la zanja, o movimiento de tierra que fuera necesario según proyecto. Los acopios de tierra vegetal se deberán mantener hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.

Es preciso considerar que tras el extendido de tierra vegetal debe transcurrir el menor tiempo posible para iniciar las actuaciones de revegetación que se contemplen asociadas al proyecto. El objeto de reducir este plazo es minimizar el tiempo de exposición del terreno a la posible erosión por viento o agua, lo que provocaría el deterioro o incluso la pérdida de la tierra vegetal.

La época para realizar las actuaciones de revegetación atenderá a lo dispuesto en la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor: *La fecha idónea para la realización de la implantación de estas estructuras va desde octubre hasta febrero, aunque si se dispone de riego los trabajos se pueden prolongar hasta abril mayo.* El objetivo es realizar las plantaciones o siembras en los períodos de reposo vegetativo. Asimismo se evitará ejecutar las revegetaciones en momentos de heladas o en época de lluvias intensas de manera que no se produzcan degradaciones del terreno que pongan en riesgo tanto la aplicación de las medidas como la efectividad de las labores de plantación o siembra.

En relación con las posibles molestias a la fauna: Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o madrigueras en el ámbito de actuación. En caso de detectar su presencia se avisará a los organismos competentes de la Administración para acometer las actuaciones que estimen pertinentes para su conservación.

Con objeto de minimizar las molestias por ruido, tránsito de personas, etc. a las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación, las actuaciones que impliquen maquinaria o movimiento de tierra se programarán para evitar los períodos de nidificación, reproducción y cría de las citadas especies (apartado 7.3.6 del EsIA).

Las actuaciones en el entorno de la playa y en el medio marino se planificarán teniendo en cuenta que la instalación del emisario deberá ejecutarse durante los períodos de menor hidrodinamismo (finales de primavera y verano), momentos de fuerte viento y evitando, en lo posible, coincidir con la temporada de baño y mayor afluencia turística.

En la medida de lo posible, determinación del horario de obra, compatible con los bior ritmos faunísticos (reducir molestias por ruido y contaminación lumínica).

7.2.3 Replanteo: localización exacta de las operaciones

La primera actuación a realizar para una correcta ejecución de la obra será una detallada localización de la misma. Para ello, en primer lugar se procederá a localizar los vértices de las obras minimizando, en lo posible, las superficies de ocupación y, a localizar los enclaves que requieran medidas protectoras (formaciones vegetales de interés, límites de cauces, etc.), enlazando con la red altimétrica dispuesta en la zona.

Durante la fase de funcionamiento, el acceso a los edificios e instalaciones estará debidamente señalizado y el paso quedará restringido al personal de mantenimiento y a los trabajadores.

7.2.4 Jalonamiento y restricciones del paso de maquinaria

Antes del inicio de las obras deberá encontrarse señalizada la zona por donde se permite el tránsito de la maquinaria y de los operarios, mediante estaquillas y cintas plásticas. Esta medida se ejecutará al tiempo que el replanteo. Se procurará que la zona de paso coincida con caminos existentes en la actualidad. Los vehículos y la maquinaria bajo ningún concepto pueden salirse de la zona establecida para ella. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés, en las zonas con suelos frágiles frente a la erosión y en las zonas encharcadizas.

Deberá estar señalizado el parque de maquinaria y los caminos de acceso a la obra, así como las superficies destinadas a cualquier actividad que suponga una ocupación temporal del suelo.

En caso de existir rodales de vegetación, pies arbóreos o arbustivos que sea preciso proteger, se realizará un jalonamiento perimetral de los mismos, respetando la proyección de la copa. Se prohíbe acopiar material en el interior de estos jalonamientos de la vegetación.

Cuando sea preciso se protegerán los troncos de los pies arbóreos para evitar afecciones por ejemplo, por el tránsito de la maquinaria. Para ello se podrán emplear tablones de madera unidos mediante alambres que se dispondrán en torno al tronco sin por ello generar impacto sobre el ejemplar; quedando prohibido el empleo de clavos o elementos para disponer los elementos de protección, que a su vez puedan ocasionar algún daño.

Para que estas recomendaciones se cumplan la señalización ha de ser visible y comprensible por parte de los operarios, a los que se les debe informar previamente de los condicionantes que estos indicadores suponen.

Tras la finalización de las obras la señalización empleada para el jalonamiento será retirada.

En el Anexo 12 *Relación de actividades sometidas a regulación* del Borrador del Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral mediterránea de la Región de Murcia (CARM, borrador 2016) se detallan las actividades prohibidas en el ámbito del citado Plan. En relación con el desarrollo del presente proyecto, es preciso destacar la siguiente:

Tabla 170: Actividades prohibidas en el ámbito del Plan de Gestión Integral

Nº	Regulación	Actividades prohibidas	Observaciones
30	RVC.1 ^a	La circulación con vehículos a motor en el ámbito terrestre del Plan de Gestión Integral únicamente estará permitida en los viales existentes, así como en aquellas utilizadas para el acceso a los predios rústicos	Se exceptúa la circulación de maquinaria agrícola en la Zona de Uso Agrario.

		y las viviendas rurales.	
--	--	--------------------------	--

7.2.5 Localización y control de zonas de instalaciones auxiliares, de préstamo y vertedero

La tierra que se extraiga durante las excavaciones, apertura de zanjas, etc. así como la tierra importada de otros lugares debe colocarse en zonas cercanas a la obra para tener rápido acceso a ella en caso de necesitarse, debiéndose ubicar en zonas llanas, alejadas lo máximo posible de los cauces fluviales y nunca sobre vegetación natural.

Los excedentes de tierra deberán ser transportados a zonas de préstamo, si fuera pertinente a otras obras cercanas o finalmente, a vertedero autorizado.

Se debe buscar una compensación de tierras a la hora de realizar las distintas infraestructuras, y en caso de necesitar tierra se debe traer de zonas habilitadas para tal fin lo más próximas posibles, de modo que las semillas que traigan consigo sean de plantas de la zona, evitando la introducción de especies vegetales alóctonas.

Los materiales para las obras deben almacenarse en la medida de lo posible bajo cubierta, en zonas llanas y lejos de cursos fluviales. Preferiblemente se emplearán aparcamientos, zonas urbanas o áreas agrícolas degradadas en las proximidades de los núcleos urbanos.

A continuación, se van a clasificar las zonas atendiendo a su viabilidad para zonas de instalaciones auxiliares como los parques de maquinaria, préstamos, vertederos (Rodríguez Sánchez, *et al.*, 2012):

1) Zonas excluidas

Son aquellas unidades donde se presentan los mayores valores ecológicos (formaciones vegetales de interés, etc.). No se permite la ubicación de ningún tipo de instalación, así como la realización de vertidos y préstamos de tierra.

Con carácter excepcional, en estas zonas excluidas, se podrán acometer actuaciones que resulten imprescindibles para la ejecución del proyecto, para lo cual será necesario informar de manera justificada al Director Ambiental de Obra (DAO), que deberá autorizar la actuación, así como contar con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En todo caso, esta actuación queda condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado.

2) Zonas restringidas

Son aquellas zonas con cierto valor ambiental, de conservación deseable. En estas zonas se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de estas y restituir al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal.

3) Zonas admisibles

Constituyen el territorio con menores méritos de conservación, tales como zonas previamente degradadas como vertederos y canteras abandonadas. Constituyen las zonas más adecuadas para la creación del parque de maquinaria, instalaciones permanentes, tanto por presentarse en zonas con bajos valores ecológicos como por tener características topográficas y geográficas (proximidad a núcleos urbanos) óptimas para su ubicación. En estas zonas será

preciso adoptar medidas para fomentar la integración paisajística de los elementos que tengan carácter permanente.

Para reducir al mínimo los impactos negativos deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas:

- a) Las zonas ocupadas por instalaciones, viarios y acopios de material con carácter temporal, deberán ser restituidas a su situación original. Una vez finalizadas las obras se retirarán todas las instalaciones temporales, se recuperará la topografía del terreno, la estructura del suelo mediante arado y se procederá a la restauración de la superficie con vegetación arbórea o arbustiva (apartado 7.3.7).
- b) La localización de instalaciones auxiliares debe realizarse en las zonas antes catalogadas como admisibles y su número debe ser lo más reducido posible, en las superficies afectadas se procederá a su restauración ecológica y paisajística.

7.2.6 Plan de Gestión de Residuos

EL contratista que ejecute la obra, contará con un Plan de Gestión de Residuos, en el que se defina el modo y lugares de acopio de los residuos hasta su retirada por gestor autorizado, contando por tanto para ello con una empresa especializada y cualificada.

Este Plan de Gestión de Residuos, tanto sólidos como líquidos, contemplará además de lo establecido en las respectivas legislaciones, nacional y autonómica, los siguientes aspectos:

- Maquinaria a usar y plazo de revisión de motores: Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se regularán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga, prestando especial atención a las pérdidas de aceite.
- Residuos generados en obra según su tipología legal.
- Destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, ya sea mediante acuerdo con empresa autorizada o traslado de residuos a vertederos autorizados, conservando resguardos de recogida o entrega.
- Precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales. Acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos, fuera de las zonas impermeabilizadas. Se deberán especificar las medidas de retirada de residuos o vertidos y depuración de las aguas en balsas de lixiviados si llegaran a contaminarse; todo ello bajo la premisa de que en caso de vertidos accidentales se procederá a la recogida inmediata del vertido. Los suelos contaminados por vertidos accidentales serán retirados y gestionados de conformidad con la normativa de aplicación.
- La limpieza de maquinaria, repostaje y cambios de aceites se realizará, únicamente, en zonas habilitadas a tal efecto, debidamente impermeabilizadas.
- Se considera necesario crear un punto para la limpieza de las cubas de las hormigoneras, en un lugar accesible, impermeabilizado y que no afecte a los ecosistemas del entorno.
- Se creará en la obra un "punto limpio" que permita la correcta segregación de residuos y su almacenamiento, donde se disponga de contenedores, cubas y

bidones adecuados para el almacenaje de residuos, respetando lo dispuesto en la normativa de aplicación. Al cese de la obra el punto limpio será desmantelado.

Los contenedores de residuos, depósitos o maquinaria, que puedan implicar vertidos al medio, deberán ser ubicados sobre depósitos estancos, con base impermeabilizada, por ejemplo, con 5 cm de bentonita o 20 cm de arcilla plástica, y paredes de altura variable (según la previsión de residuos acumulados) impermeables, con el objeto de evitar posibles fugas. En caso de que se produzca un derrame, el residuo se deberá poder retirar fácilmente. Los vertidos se recogerán en depósito estanco. Ruiz *et al.* (2012) y Rodríguez Sánchez, *et al.* (2012).

- Se creará una fosa séptica provisional impermeabilizada y ubicada adecuadamente para vertidos asimilables a domésticos.
- Se especificará que una vez terminadas las obras se procederá a la limpieza general de la zona, considerando por tanto todas las zonas de actuación del proyecto.

7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO

En el presente apartado se van a detallar las medidas preventivas y correctoras, además de referir a las medidas generales previamente establecidas que han de adoptarse en cada caso, que serán de aplicación en la fase de ejecución y/o funcionamiento del proyecto.

Para la clasificación de las medidas se ha atendido a cada uno de los factores del medio que podrán verse afectados por el desarrollo del proyecto.

7.3.1 Aire y factores climáticos

7.3.1.1 Riego de la superficie para disminuir las emisiones de polvo

A lo largo de la fase de ejecución se generarán emisiones de polvo procedentes de los movimientos de tierra (excavación, carga, descarga, transporte, exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, etc.).

La Dirección Ambiental decidirá la posibilidad de realizar riegos para minimizar este impacto, especialmente en los meses más secos (mayo a agosto) o por la existencia de fuertes vientos en la zona de actuación. De esta manera los viales, zonas de trabajo y acopio de materiales pulvurulentos tendrán el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo; también deberán regarse los acopios de tierra en función de su composición y cuando el tiempo de inutilización sea superior a seis meses.

Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin. Se deberá exigir *certificado de procedencia de agua que se emplee en los riegos* (Ruza *et al.* 1999).

Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 40 km/h en zonas sin asfaltar y a 20 km/h en las zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.

Los camiones deberán contar con lonas u otros materiales de cubrición de los volquetes con objeto del cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 del Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Se adoptarán medidas para evitar el arrastre de barro y polvo en las calzadas, como la instalación de zonas de lavado de ruedas y maquinaria en puntos estratégicos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria. En caso de que fuera preciso se realizará la limpieza de viales asfaltados en los que se detecte la presencia de barro y polvo procedente de la obra.

7.3.1.2 Control del ruido

Con objeto de prevenir o limitar el incremento de los niveles sonoros se deberá tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV actualizada, certificado de homologación CE y certificado de conformidad CE, además de la indicación de potencia acústica o nivel de presión acústica de acuerdo con las normativas comunitarias. Además, se contemplan las siguientes medidas:

El movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a la zona restringida para ella, se prohibirán los trabajos nocturnos y el periodo de obras no deberá coincidir con períodos de nidificación, reproducción, cría o freza de la fauna de interés.

Los equipos a emplear en las plantas de tratamiento, deberán estar insonorizados en sus elementos principales (silenciadores) y materiales de construcción aislantes sobre los elementos emisores de origen mecánico.

Durante la fase de funcionamiento, no se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones.

7.3.1.3 Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Durante la fase de funcionamiento de los pozos, estaciones de tratamiento y en general las instalaciones permanentes, se generará un aumento de las emisiones de GEI que proceden del consumo de energía. Con objeto de minimizar la huella de carbono y las emisiones de GEI se adoptarán fuentes de energía renovables como la fotovoltaica para cubrir en su totalidad o en parte las necesidades energéticas de las instalaciones. En las edificaciones (planta desalobradora y desnitrificadora) se adoptarán medidas de eficiencia energética.

7.3.2 Geomorfología y suelo

Las medidas atienden a la localización adecuada de las instalaciones auxiliares y minimización de las necesidades de superficie, a la adecuada gestión de los residuos evitando su afección a los suelos durante su uso y a la restauración de los mismos y revegetación para la recuperación al finalizar el uso (medidas generales 7.2.3 a 7.2.6 y 7.3.7).

Se permitirá la retirada de una capa máxima de 30 cm de tierra vegetal. El espesor de la capa de tierra vegetal a retirar podrá ser mayor a juicio del Director Ambiental de Obra. La tierra vegetal será conservada para su posterior utilización. El acopio de la tierra vegetal se realizará en montículos o cordones sin sobrepasar una altura máxima de 2 m y deberán mantenerse hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.

En caso de que fuera necesario, según las condiciones meteorológicas (apartado 7.3.1) se regarán los acopios de tierra según su composición. En caso de que el periodo de inutilización de los acopios sea superior a seis meses o en caso de que el DAO lo considere oportuno y según su criterio, se realizarán labores de mantenimiento de los acopios (abonado, riego).

El material extraído en las zanjas, preferentemente será reutilizado durante su relleno y cierre, con objeto de evitar el volumen de tierra excedente que se envía a vertedero.

El extendido de la tierra vegetal se realizará considerando los espesores que se refieran en los correspondientes proyectos constructivos.

En aquellas zonas en las que se detecte que se ha producido una compactación del suelo motivada por la ejecución del proyecto se procederá a realizar su descompactación mediante subsolado o arado en contra de pendiente.

Durante los trabajos en las ramblas, el volumen estrictamente necesario de excavación deberá compensarse para la construcción de los terraplenes.

7.3.3 Aguas superficiales

Antes del inicio de las obras se procederá a la delimitación de los cauces superficiales (humedales y ramblas) y su zona de influencia como zonas excluidas para la ubicación de áreas de vertido, haciéndose extensible esta precaución para todas las actividades de obra, en especial para aquellas actuaciones en superficies auxiliares que puedan generar residuos potencialmente nocivos; se prestará especial atención al parque de maquinaria y zona de almacenamiento, así como al estado de conservación de los depósitos y recipientes donde se almacenan dichas sustancias (medidas generales 7.2.3 a 7.2.6).

Al finalizar la jornada de trabajo se retirarán los materiales y maquinaria de las ramblas en las que se acometan actuaciones.

En función del caudal circulante por las ramblas donde se vayan a acometer actuaciones vinculadas con el presente proyecto, la ocupación del cauce por la vegetación y, a juicio del Director Ambiental de Obra, será necesario adoptar medidas que permitan evitar o al menos reducir la turbidez en la masa de agua, tales como barreras antiturbidez.

Durante la ejecución de las obras, el almacenamiento y utilización de combustibles y aceites lubricantes se efectuará en las zonas debidamente preparadas para ello haciendo uso de cubetos impermeables y dispositivos de suministro adecuados para evitar la modificación de las características del agua.

7.3.4 Aguas subterráneas

Durante la fase de ejecución de las obras, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, deberá disponerse de los medios capaces para impedir la filtración a través del suelo de cualquier vertido contaminante que pueda producirse (apartados 7.2.6 y 7.3.3).

El funcionamiento de los pozos estará condicionado por los resultados del seguimiento ambiental. Cualquier desviación negativa significativa de los impactos previstos motivará una respuesta inmediata destinada a corregir la desviación.

En este sentido, el Programa de Vigilancia Ambiental deberá acompañar un registro adecuado de extracciones, la vigilancia de la clausura de pozos ilegales y un control de la cantidad y calidad de las aguas subterráneas (nitratos, metales pesados, restos de pesticidas, entre otros).

7.3.5 Flora de ramblas y humedales

Las siguientes medidas están encaminadas principalmente a prevenir y proteger la vegetación existente en el ámbito del proyecto.

7.3.5.1 Protección de la vegetación

Aunque la mayoría de las actuaciones se acometerán a través de viales existentes, en zonas agrícolas o próximas a entornos urbanos, parte de las actuaciones se ejecutarán en entornos con presencia de especies de flora protegida por normativa europea, estatal o autonómica.

Previo al inicio de la obra y con objeto de evitar daños innecesarios en la vegetación natural de la zona se procederá a la señalización de las zonas donde la maquinaria debe limitar sus actuaciones. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés. Serán de aplicación las especificaciones sobre jalonamiento perimetral del apartado 7.2.4 y el resto de medidas preventivas generales, así como las medidas referidas a geomorfología y suelo (apartado 7.3.2) y aguas superficiales (apartado 7.3.3).

Debido al tránsito de maquinaria, movimiento de tierras podría producirse la acumulación de polvo y partículas en la superficie foliar de la vegetación próxima a la zona de actuación, con la consecuente reducción de la capacidad fotosintética. Por ello, se contempla que, a juicio del Director Ambiental de Obra, se proceda en los casos pertinentes al riego de la vegetación para la limpieza de las superficies foliares y con ello corregir el posible impacto ocasionado.

La existencia de elementos permanentes del proyecto deberá ir acompañada del necesario acondicionamiento para su integración en el entorno, lo que quedará incluido en el presupuesto destinado a la aplicación de medidas correctoras del impacto ambiental (apartado 7.3.7). En determinadas zonas, a especificar en los proyectos constructivos, se puede optar por dejar que sea la propia vegetación natural la que colonice las zonas objeto de restauración, proceso que se produciría de forma natural siempre y cuando no se utilicen herbicidas ni quemas para el control de las plantas en estas zonas, actuaciones ambas (empleo de herbicidas y quemas) que estarán prohibidas.

7.3.5.2 Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios

El plan de prevención y extinción de incendios, en caso de ser necesario, será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras. Durante la ejecución de las infraestructuras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas en relación con la generación de incendios, como los desbroces y soldaduras, así como a las épocas de mayor riesgo de incendio. El plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

Quedará prohibido encender fuego en las proximidades de zonas con vegetación, así como manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas susceptibles de afectar a las raíces.

7.3.6 Fauna terrestre, de ramblas y humedales

La fauna es uno de los elementos del medio de mayor sensibilidad a la ejecución de actuaciones tales como la apertura de zanjas, desbroce, movimiento de maquinaria y tránsito de personal. La potencial afección se produce por la fragmentación de ambientes dulceacuícolas (ramblas) y en los humedales litorales (criptohumedales) en los que, la fauna acuática de una zona bastante humanizada, encuentra una valiosa fuente de alimento y refugio (valga todo lo establecido en las medidas generales 7.3.2, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos).

Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o camadas de ejemplares. Durante la ejecución del proyecto se evitará afectar a madrigueras, nidos u otros lugares muy frecuentados por la fauna de la zona. En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas en la zona de obra se pararán las actividades y se informará a los

organismos o servicios de la Administración competente para que dispongan las actuaciones necesarias para su mejor conservación.

El desbroce y las actuaciones que se acometan localizadas en zonas protegidas incluidas en el inventario ambiental del presente documento y otras zonas potenciales de albergar fauna vulnerable, deberán realizarse en coordinación con los organismos responsables del espacio.

Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se adaptarán las operaciones a épocas no delicadas para la fauna vulnerable de la zona.

Durante las labores que impliquen movimientos de tierra, tránsito de camiones, maquinaria que genere un aumento de los niveles de ruido y molestias por el aumento de tránsito de equipos y personal, se aplicarán las medidas incluidas en el apartado 7.2.2 evitando la realización de estos trabajos durante los períodos de nidificación, reproducción y cría, en especial, de las especies de aves acuáticas de mayor interés en el ámbito de actuación, por estar catalogadas en peligro de extinción según lo dispuesto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y/o en el Catálogo autonómico. Estas especies son la cerceta pardilla, el avetoro, la garrilla cangrejera y la pardela balear. Asimismo, serán de aplicación estas consideraciones, cuando corresponda, respecto al movimiento de embarcaciones para la instalación del emisario submarino.

Tabla 171: especies de aves acuáticas de mayor interés en el ámbito de actuación

Especies	Periodo de nidificación, reproducción o cría
<i>Marmaronetta angustirostris</i> (Cerceta pardilla)	abril-octubre ¹²⁶
<i>Botaurus stellaris</i> (Avetoro)	abril-mayo ¹²⁷
<i>Ardeola ralloides</i> (Garrilla cangrejera)	abril-agosto ¹²⁸

La pardela balear (*Puffinus mauretanicus*) está referida en la ZEPA Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos. Su periodo reproductor va de desde febrero a junio¹²⁹. Se deberá considerar este periodo en la programación de las actuaciones en medio marino. No obstante, cabe indicar que el ámbito de actuación para la ejecución del emisario submarino también está determinado por la presencia constante de embarcaciones, por tanto, no se espera que las embarcaciones que se requieran para la ejecución del emisario supongan una alteración significativa del comportamiento de esta especie.

Además, se considera el periodo de nidificación, reproducción y cría del águila azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*) por estar catalogada como en peligro de extinción en el catálogo regional (Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial) (vulnerable según el Real Decreto 139/2011). No obstante, el águila perdicera anida en cortados y paredes rocosas, acantilados costeros, cuevas o pequeñas galerías. Es una especie que se encuentra potencialmente asociada a zonas bajas de montaña y zonas de litoral poco transformadas por lo que no es previsible su afección en época de cría, nidificación en el entorno próximo de las actuaciones.

En relación con los mamíferos presentes en el ámbito de actuación se encuentra el murciélagos patudo (*Myotis capaccini*) (catalogado “En peligro de extinción” según el Real Decreto

¹²⁶ Green *et al.* (1999).

¹²⁷ Madroño *et al.* (2004).

¹²⁸ <https://www.seo.org/ave/Ardeola-ralloides/>

¹²⁹ <https://www.seo.org/ave/pardela-balear/>

139/2011 y como "Vulnerable" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Ley 7/1995, de 21 de abril)). El período de cría del murciélagos patudo se establece entre mayo y junio¹³⁰.

Por ello, el período en el que se deberá evitar la ejecución de las actuaciones que impliquen movimientos de tierra, tránsito de camiones, maquinaria que genere un aumento de los niveles de ruido y molestias por el aumento de tránsito de equipos y personal que pueda afectar a las citadas especies, será entre abril y octubre.

Además de las restricciones expuestas (generales y específicas) los trabajos más ruidosos se deberán efectuar fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves al igual que el caso de pequeños mamíferos como el murciélagos patudo (*Myotis capaccini*): primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, durante la duración de las obras.

Las actuaciones en las ramblas podrían suponer una alteración, aunque de carácter temporal, del hábitat de especies dulceacuícolas como es el fartet (*Aphanius iberus*, pez endémico incluido en el Anexo II de la Directiva Hábitat catalogado "en peligro de extinción" según lo dispuesto en el RD 139/2011). Los fartet son peces *adaptados a vivir con bajas concentraciones de oxígeno de aguas de corriente ausente o lenta de las aguas que habitan aunque ascienden aguas arriba por las ramblas*¹³¹. No obstante, como se indicaba en el apartado 7.3.3 del presente ESIa: En función del caudal circulante por las ramblas donde se vayan a acometer actuaciones vinculadas con el presente proyecto, la ocupación del cauce por la vegetación y, a juicio del Director Ambiental de Obra, será necesario adoptar medidas que permitan evitar o, al menos, reducir la turbidez en la masa de agua, tales como barreras antiturbidez. Además, en relación con la protección del fartet durante el desarrollo del proyecto, las actuaciones que tengan lugar directamente sobre ramblas y criptohumedales se efectuarán fuera del período de freza y alevinaje del fartet, del mes de junio a septiembre¹³².

Las medidas que se han indicado estarán en conformidad con lo dispuesto en los siguientes documentos:

- *Estrategia para la conservación de la Pardela balear (Puffinus mauretanicus) en España.* (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2005).
- Estrategia para la conservación de la Cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), Focha moruna (*Fulica cristata*) y Malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en España (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014).
- Plan de recuperación de la malvasía cabeciblanca (Decreto 70/2016, de 12 de julio).
- Plan de recuperación del águila perdicera (Decreto 59/2016, de 22 de junio).
- Plan de recuperación del fartet (Decreto 59/2016, de 22 de junio).
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015). *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada)*. Documentos para la reducción de la Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transportes, número 1. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 139 pp. Madrid.

¹³⁰ Palomo *et al.* (2007).

¹³¹ Oliva (2006). Anexo I-Directrices de actuación para la Recuperación y Conservación de *Aphanius iberus* en la Región de Murcia, pág.6.

¹³² Doadrio *et al.* (2002).

En las estructuras de retención de sedimentos que se proyecta ejecutar en el entorno de las ramblas se dispondrá un vallado perimetral a las balsas, como medida preventiva para evitar la posible caída de animales o personas en su interior. A continuación, se detallan las características de este vallado, que en todo caso estarán en conformidad con la publicación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015):

La malla y los postes metálicos del vallado de las balsas serán de acero galvanizado con revestimiento plástico verde, o en su caso, un color acorde con el cromatismo de la zona y poste metálico, o vallado cinegético con poste de madera. Para evitar la muerte por colisión de aves se prohíbe la disposición de hilos de alambre de espino, ya que son peligrosos para la fauna protegida.

Además, en las estructuras de retención de sedimentos, debido a que se crearán taludes, se considera necesario instalar en el cerramiento, en conformidad con la publicación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015): *placas de color blanco, de 30 x 15 cm, con una separación en horizontal entre ellas de 2 m y dispuestas en dos hileras a distinta altura y de forma alterna para evitar colisiones de aves, recomendándose el uso de placas metálicas preferentemente, ya que son menos susceptibles al deterioro que las placas de plástico.*

Durante la fase de funcionamiento, no se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras.

7.3.7 Paisaje

7.3.7.1 Integración paisajística

Tanto durante la fase de ejecución como en la de funcionamiento, algunas de las instalaciones como la desalobradora, desnitrificadora, los pozos, los diques, azudes y balsas supondrán un impacto paisajístico en la zona de actuación por su carácter permanente.

No obstante, la ampliación de la planta desalobradora se contempla dentro del edificio existente sin necesidad de ejecutar una obra civil importante por las posibilidades de ampliación de la misma por lo que no se requieren medidas preventivas intensivas o correctoras.

El resto de infraestructuras permanentes deberán ejecutarse considerando que se debe contribuir a lograr la integración paisajística final de las mismas. Para ello se tendrá en cuenta la tipología de materiales propia o predominante de la zona, cromatismo, etc.

En las estructuras de retención de escorrentías que se vayan a ejecutar, la lámina impermeable será de un material inerte no contaminante y se procurará que tenga colores que se integren en el paisaje.

La revegetación de taludes que se prevé ejecutar en los taludes de las estructuras de retención de escorrentías así como en los propios taludes favorecerá así mismo la integración paisajística de estas estructuras.

Durante la fase de ejecución se afectarán una serie de superficies de manera provisional y, además, en otras se variará la morfología y se producirá una acumulación de residuos y materiales de obra respecto a la situación actual. Todas estas zonas serán objeto de restauración, con el fin de mejorar la integración paisajística de las mismas.

Como medida correctora se procederá a la restauración de los terrenos ocupados por las instalaciones auxiliares provisionales con funcionalidad exclusiva durante la fase de obras, así

como de los accesos de obra que pudieran requerirse exclusivamente para esta fase. La restauración se limitará a la retirada de los elementos asociados a estas superficies, la restauración morfológica según la situación original, así como limpieza de su superficie y transporte de los residuos generados a vertedero autorizado.

7.3.7.2 Revegetación

Debido a que el presente Proyecto tiene el nivel de detalle de un proyecto informativo y no constructivo, no es posible especificar con detalle el plan de revegetación que será de aplicación, por tanto no se especifican las especies y número de individuos, o por ejemplo la tipología de la revegetación (siembra, plantación) que se va a ejecutar. No obstante, se indican en el presente EsIA los requisitos que se deberán considerar en el citado plan de revegetación, quedando relegado a los proyectos constructivos la descripción pormenorizada de las actuaciones de revegetación y sus características particulares.

Las actuaciones de restauración ambiental que impliquen revegetación de superficies afectadas por la ejecución del proyecto se acometerán atendiendo a los requisitos especificados en el apartado 7.3.2 “Geomorfología y suelo”. En el citado apartado se indica que en aquellos suelos que se detecten que están compactados, se realizará la descompactación mediante subsolado o arado.

Se empleará la tierra vegetal previamente retirada atendiendo a las especificaciones de los apartados 7.2.2 (programación de las actuaciones) y 7.3.2 (geomorfología y suelo). Se deberá reutilizar la totalidad de la tierra vegetal, de manera que se aumente las posibilidades de éxito de las plantaciones y revegetaciones que se ejecuten, además, de manera indirecta, se minimizan los excedentes de tierra.

Se revegetarán los taludes de las estructuras de retención de escorrentías. Para ello, en el talud interior habrá que disponer algún tipo de soporte para contener algo de tierra cubriendo la impermeabilización, dado que dicha impermeabilización impide que se plante directamente sobre el terraplén. En todo caso, las especies a plantar deberán ser resistentes a la sequía y poseer un sistema radical no muy potente, de modo que no deteriore la obra.

La vegetación a escoger para las actuaciones de revegetación será acorde con el tipo de vegetación autóctona existente en la zona. Se deberán considerar las especies incluidas en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 (en caso de que el espacio a restaurar forme parte de la Red Natura 2000) y en el cuadro número 2 de la Ley 1/2018 “Listado de especies básicas de interés en el control de escorrentías, captación de nutrientes y mejora de la biodiversidad”.

Las plantas utilizadas para la restauración deberán provenir de viveros próximos, donde se disponga de material procedente de la zona o como alternativa provenir de esquejes de plantas de la zona del Mar Menor, para no introducir contaminación genética en las poblaciones vegetales silvestres. Se atenderá a lo dispuesto en la Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.

Se atenderá a las recomendaciones de ejecución de siembras y plantaciones así como a las especificaciones sobre validez del material vegetal que se vaya a emplear, detalladas en la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor.

Se realizarán riegos periódicos durante los primeros meses de plantación y en caso de que haya ejemplares que no han consolidado se procederá a su reposición. Se considera que la vegetación ha consolidado tras superar un año equivalente a un ciclo biológico completo,

índicador del éxito o fracaso de las repoblaciones. Además, se realizará al menos un riego en la época estival siguiente a la revegetación.

En relación con las actuaciones que se acometan en la zona forestal de Calblanque se determina que será necesario informar al agente forestal del inicio y cese de las actividades.

7.3.8 Espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales

Las medidas sobre los espacios protegidos por sus valores naturales que serían de aplicación en fase de ejecución y funcionamiento, son las mismas que las incluidas en el presente documento referidas a medidas preventivas generales (apartado 7.2) y medidas preventivas y correctoras del resto de factores ambientales (apartados 7.3.1 a 7.3.7), puesto que son los valores del medio y en especial la flora y fauna, los que determinan la catalogación como espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 o espacios protegidos por instrumentos internacionales.

Las citadas medidas se centran en el medio terrestre. Por ello, en el presente apartado únicamente se incluirán las especificaciones de las medidas preventivas y correctoras referidas al medio marino, diferenciando entre Mar Menor y Mar Mediterráneo.

Es preciso indicar que en relación a las zonas afectadas que presenten alguna protección a nivel internacional, comunitario y regional, se deberán tener en cuenta las Directrices y Regulaciones generales del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia que estén directamente relacionadas con las medidas y/o actuaciones planteadas, así como las Directrices y Regulaciones relativas a la conservación y gestión ambiental.

Se solicitarán y considerarán los informes ambientales municipales que fueran preceptivos y se atenderá a lo dispuesto en los planes de ordenación y gestión de los espacios protegidos presentes en el ámbito de actuación.

7.3.8.1 Medidas sobre el Mar Menor

Las medidas que serían de aplicación serían las referentes a los apartados 7.2.3 y 7.2.4 relativos a aguas superficiales y aguas subterráneas así como las medidas generales incluidas dentro de los apartados 7.2 a 7.2.6). Además, serán de aplicación las medidas que se detallan a continuación.

7.3.8.2 Medidas sobre el medio marino Mediterráneo próximo

En el Anexo 12 *Relación de actividades sometidas a regulación* del Borrador del Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia, se detallan las actividades prohibidas en el ámbito del citado Plan. En relación con el desarrollo del presente proyecto en el ámbito marino, es preciso destacar las que siguen a continuación:

Tabla 172: Actividades prohibidas en el Plan de Gestión Integral

Nº	Regulación	Actividades prohibidas	Observaciones
28	RPT.5 ^a	<p>La velocidad de navegación para embarcaciones a motor será la siguiente:</p> <p>a) Inferior a 5 nudos en las subunidades “Fondos de las Palomas”, “Franja Litoral Isla Grosa” y “Franja Litoral del Farallón” de la Zona de Conservación Prioritaria;</p> <p>b) Inferior a 12 nudos en el resto de Zonas de Conservación Prioritaria y en la Unidad “Cubeta lagunar” de la Zona de Conservación Compatible;</p> <p>c) Inferior a 20 nudos en el resto de unidades de la Zona de Conservación Compatible.</p>	<p>Las limitaciones a la navegación no resultarán de aplicación en los casos de vigilancia o gestión, seguridad y salvamento marítimo, o averías que impidan el control de la embarcación y pongan en peligro a los tripulantes o a la propia embarcación (RPT.6^a)</p>

Una vez ejecutado el emisario submarino, se procederá a su balizamiento e indicación de su presencia en cartas náuticas y demás para minimizar los riesgos de rotura por arrastre de embarcaciones.

7.3.8.2.1 Sedimento, comunidades marinas y medio receptor

Considerando que la ejecución del emisario se proyecta desde la desalobradora de El Mojón implica realizar dragados en medio marino, además de considerar la normativa de aplicación (Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por lo que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante y Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas), en conformidad con lo dispuesto por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar en su contestación a las consultas realizadas para la elaboración del Documento de Alcance, esta actuación deberá ajustarse a las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre, aprobadas por la Comisión interministerial de Estrategias Marinas en 2014 (Comisión Interministerial de Estrategia Marina, 2015).

La posibilidad de que exista alguna zona con un mayor contenido en materiales finos, generador de mayor turbidez, hace conveniente que se establezcan medidas correctoras para esos casos concretos.

Se dispondrán los medios físicos antiturbidez al uso. Entre ellos (en operaciones de dragado), han demostrado una alta efectividad las denominadas “cortinas antilímo” (*silt curtains*) que, básicamente, consisten en una cortina formada por varias piezas de PVC u otro material que se extienden verticalmente desde la superficie del mar hasta una profundidad tal que se considere de baja agitación. Se mantienen por una línea de flotadores en superficie y por una serie de muertos en el fondo. Mediante su utilización se consiguen reducciones en el contenido de sólidos en suspensión de entre el 95 y el 99%. La utilización de estas cortinas está limitada por la agitación hidrodinámica, por lo que su uso no está recomendado para velocidades de corriente superiores a un nudo.

En el caso de que la turbidez sea debida a fugas en la conducción entre el punto de colocación y el de vertido, se procederá a la reparación de la tubería, debiendo interrumpirse las operaciones si, por cualquier motivo, la reparación no puede ser realizada de manera inmediata.

Planificar las obras para evitar la simultaneidad de las tareas más agresivas con las épocas ambientales más sensibles, como la reproducción o alevinaje (establecer épocas de parada si fuera necesario

En caso de detectar en aguas de lastre de embarcaciones la presencia de la especie exótica invasora *Caulerpa racemosa*, en base al artículo 10.2 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, se aplicarán las medidas de prevención, control y gestión establecidas por la Organización Marítima Internacional en la materia, especialmente a través de lo dispuesto en el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, de 2004, y por las directrices y criterios establecidos en los Convenios regionales de protección del medio marino.

Ante situaciones de riesgo o emergencia será obligatorio, la posesión de los teléfonos de contacto de las principales autoridades ambientales y civiles de la zona (Consejería de Medio Ambiente, Guardia Civil, etc.).

Durante la fase de funcionamiento de las plantas de tratamiento se realizará el vertido de las aguas de rechazo a través del correspondiente emisario. Si bien en la zona norte se afecta al espacio LIC “Franja Litoral sumergida de la Región de Murcia” y se identifica la presencia de fanerógamas marinas de la especies de *Posidonia oceanica* (hábitat prioritario 1120*), la distancia a la que se realiza el vertido es suficiente como para no afectar a estas comunidades.

El programa de vigilancia ambiental contempla el análisis de las concentraciones de partículas en suspensión (turbidez) durante las obras en la zona, de la línea de costa aneja y de la zona exterior a la zona próxima del mar.

7.3.8.2.2 Pradera de *Posidonia oceanica*

El diseño del emisario sobre la pradera de *Posidonia oceanica* mediante lastres con apoyos permite en sí mismo minimizar la superficie de ocupación de la pradera de la fanerógama marina *P. oceanica*, frente a otro tipo de diseños como ejecución en zanja.

Previo al inicio de la obra para la instalación del emisario se procederá al marcaje de la zona a ocupar en la parte marina para las operaciones de excavación de la zanja (en la zona que precede a la pradera de *Posidonia oceanica*¹³³) y el fondeo del emisario, restringiendo y minimizando en lo posible la zona de ocupación. Los tubos, el buque y las embarcaciones auxiliares estarán debidamente señalizadas como determinan las normas internacionales de navegación.

7.3.8.2.3 Plan de emergencia en caso de vertido accidental desde el emisario submarino

El contratista, con carácter previo a la ejecución de la obra, deberá redactar un Plan de emergencia que contemple el conjunto de medidas a aplicar en caso de que se produzca el vertido accidental de las aguas de rechazo de la desalobradora, a través del emisario submarino, con objeto de recoger entre otras medidas, que en caso de que se produzca una emisión de vertidos por encima de los niveles legales establecidos, se deberá informar a la autoridad ambiental y se deberán tomar medidas necesarias para minimizar los efectos negativos y evitar afecciones al hábitat prioritario 1120* y a la línea de costa.

Se atenderá a lo dispuesto el artículo 50 del Plan de actuación ante situaciones de emergencia ambiental de la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (2015):

¹³³ La tubería irá enterrada en zanja hasta la profundidad de -7, donde comienzan a aparecer los primeros vestigios de posidonia

1. *Se dispondrá de un plan en el que se identifiquen y evalúen las situaciones de emergencia ambiental y en el que se establezcan los mecanismos de alerta a las autoridades competentes y los mecanismos de coordinación con los planes de contingencia (territoriales, municipales, interiores y de autoprotección) en caso de emergencia ambiental.*
2. *Una vez solucionada la emergencia, el promotor remitirá a la autoridad competente un informe sobre la situación de emergencia ambiental acontecida y las medidas tomadas para su solución. Estos informes serán recogidos en el apartado de incidencias de los informes periódicos establecidos en el Artículo 49.*

El promotor informará a la autoridad marítima y a la autoridad ambiental competente de cualquier aspecto con incidencia sobre seguridad para la navegación o ambiental que pudieran sobrevenir durante el desarrollo de las actuaciones (artículo 49.3 de las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre, Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, 2015).

7.3.9 Medio socioeconómico

Todos los servicios e infraestructuras afectados por las obras serán convenientemente repuestos.

Se establecerán pasos y desvíos que garanticen la permeabilidad territorial de la zona.

Se favorecerá la contratación de mano de obra local.

Finalizadas las obras se procederán a la retirada de residuos de obra y limpieza de los terrenos afectados por las obras.

Se realizarán campañas de información a los vecinos de los municipios afectados, sobre la duración de las obras y los trabajos a realizar (instalación de paneles informativos, etc.).

7.3.10 Patrimonio cultural

En el apartado 3.1.3.6 “Patrimonio cultural. Montes de utilidad pública. Vías pecuarias”, se identifican todos los elementos patrimoniales detectados en el ámbito de actuación. Para ellos se proponen las medidas generales 7.2.3 a 7.2.6, a particularizar en los proyectos constructivos en función de los resultados de la prospección arqueológica.

Con carácter previo a la ejecución del proyecto, para la protección del patrimonio arqueológico se realizarán consultas previas a la autoridad competente en materia de patrimonio, a fin de definir, si así se requiere, el alcance del proyecto de intervención arqueológica que garantice la minimización de los impactos sobre el patrimonio. Las actuaciones arqueológicas deberán ser autorizadas por la Dirección General de Bienes Culturales a favor del técnico arqueólogo del proyecto.

El contratista está obligado a informar y entregar cualquier objeto o resto arqueológico que aparezca durante la ejecución de las obras. El Programa de Vigilancia Ambiental define las medidas necesarias para el seguimiento y control arqueológico de las obras.

7.3.11 Vías pecuarias

En el apartado 3.1.3.6 “Patrimonio cultural. Montes de utilidad pública. Vías pecuarias” se recoge la información de las vías pecuarias inventariadas. En los correspondientes proyectos de construcción, se proyectará la reposición de aquellas vías pecuarias como la Vereda de San

Ginés de la Jara y la Vereda del Vinco que actualmente han mantenido su continuidad y que coincide con el ámbito de actuación.

Dicha reposición se hará de acuerdo a las instrucciones del organismo competente de la Región de Murcia, garantizando el mantenimiento de sus características originales y la continuidad de trazado, así como los demás usos compatibles y complementarios.

Las vías pecuarias se clasifican como zonas excluidas (medida general 0), de manera que se asegure la ausencia de instalaciones provisionales o permanentes en dichas zonas durante las obras y, únicamente se podrán ocupar temporalmente en la zona estricta de afección del trazado, con el fin de llevar a cabo su restitución.

7.1.1.1.1 Permeabilidad territorial

El proyecto supondrá la interceptación de las carreteras incluidas en el apartado 7.3.11 "Permeabilidad territorial". Serán de especial aplicación las medidas generales 7.2.3 y 7.2.4.

Se establecerá un Plan de Rutas que defina el recorrido de los vehículos para suministro de material y movimiento de maquinaria, con objeto de minimizar la incidencia sobre el tráfico de la zona. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

En los núcleos de población, las actuaciones se acometerán aprovechando el viario urbano. El trazado de las conducciones se realizará aprovechando, siempre que sea posible, los caminos agrícolas existentes.

Para las actuaciones relativas a las conducciones de efluentes agrarios se seguirán, en la medida de lo posible, las bandas de expropiación que se determinaron por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura para el Proyecto de Desagües que completan la Red de Zona Regable del Campo de Cartagena (1991).

A la finalización de las obras que hayan supuesto la intercepción de viales asfaltados o caminos agrícolas, se realizará la reposición de los mismos para garantizar la permeabilidad territorial a través de dichas vías.

7.3.12 Afección a servicios

La reposición de servidumbres y de servicios que puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de ejecución y funcionamiento, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

7.4 MEDIDAS COMPENSATORIAS ORDINARIAS

Considerando los impactos asociados a la ejecución y puesta en funcionamiento del emisario submarino, se indica en el presente apartado un conjunto de medidas compensatorias ordinarias con objeto de evitar la no pérdida neta de biodiversidad de los espacios de Red Natura 2000:

- Previo a la ejecución del emisario submarino se realizará la inspección de la futura traza para identificar la posible presencia de ejemplares de *Pinna nobilis* y proceder a su traslocación considerando la profundidad, orientación de las valvas, etc.

Actualmente, en relación con la nacra *Pinna nobilis* existe un proyecto de Orden Ministerial por la que se declara la situación crítica de *Cistus heterophyllus carthaginensis*, *Lanius minor*, *Margaritifera auricularia*, *Marmaronetta angustirostris*, *Mustela lutreola*, *Pinna nobilis* y *Tetrao urogallo cantabricus* en España, y se consideran de interés general las obras y proyectos encaminados a la recuperación de dichos taxones.

En la descripción de esta medida compensatoria ordinaria se considerarán los trabajos de recuperación de la nacra (*Pinna nobilis*) que está llevando a cabo el Instituto de Investigación en Medio Ambiente y Ciencia Marina en el marco del proyecto LIFE IP INTEMARES, que coordina el MITECO.

- Repoblación con *Posidonia oceanica*.

Antes del inicio de las obras del emisario submarino, junto con el programa de vigilancia ambiental definitivo, el promotor remitirá a las autoridades competentes, un informe en el que se incluirá el detalle de la metodología y características para el desarrollo de estas medidas, y se identificarán las diferentes áreas de nueva ubicación para las especies sésiles (nacra) y las zonas donde se acometerán las repoblaciones y superficie a repoblar con *Posidonia oceanica*. El informe se apoyará en los estudios específicos que se acometan cuando se disponga de la descripción de la infraestructura a nivel de proyecto constructivo.

7.5 TABLA RESUMEN DE IMPACTOS Y MEDIDAS POR FACTOR DEL MEDIO

El cuadro que se expone a continuación hace referencia, para cada factor del medio analizado, el conjunto de potenciales impactos negativos identificados en el EsIA, la fase del desarrollo del proyecto en la que se prevé que ocurrán (ejecución, funcionamiento) y el apartado del EsIA donde se pueden consultar las medidas preventivas y correctoras que serían de aplicación.

En todo caso, también serían de aplicación las medidas preventivas generales referidas en los apartados 7.2.1 a 7.2.6 y, en su caso, lo dispuesto en el apartado 7.3.7 sobre integración paisajística y acometida de labores de restauración ambiental.

Tabla 173: Resumen impactos y medidas preventivas y correctoras por factor del medio

FACTORES	IMPACTOS NEGATIVOS	FASE	MEDIDAS (apartado del EsIA)
AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS	Aumento de polvo y partículas en suspensión	Ejecución	Apartado 7.3.1
	Incremento de niveles sonoros		
	Emisión de GEI	Ejecución y funcionamiento	
GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	Ocupación de suelos	Ejecución	Apartado 7.3.2
	Movimientos de tierra para la apertura de zanjas e instalación de pozos		
	Eliminación de tierra vegetal		
	Compactación del terreno		
	Remodelado del terreno		
	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales		
	Ocupación de suelos	Funcionamiento	
AGUAS SUPERFICIALES	Ocupación temporal de las ramblas	Ejecución	Apartado 7.3.3
	Aumento de la turbidez del agua por proximidad o paso de las conducciones en ramblas		

FACTORES	IMPACTOS NEGATIVOS	FASE	MEDIDAS (apartado del EsIA)	
	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales			
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales	Ejecución	Apartado 7.3.4	
FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES	Afección sobre la flora y afecciones al banco de semillas existente en el suelo debido a la ocupación del terreno Deterioro por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc. Reducción de la capacidad fotosintética por deposición de polvo Eliminación de la cubierta vegetal por desbroce Riesgo de incendios forestales Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales	Ejecución	Apartado 7.3.5	
FAUNA DE RAMBLAS Y HUMEDALES	Eliminación directa de individuos, en especial nidadas, camadas o puestas durante el desbroce, apertura de zanjas, instalación de pozos Destrucción o alteración de hábitats valiosos para la fauna Molestias por ruido, vibraciones, transito de personal y funcionamiento de maquinaria Molestias lumínicas Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales	Ejecución	Apartado 7.3.6	
PAISAJE	Pérdida del grado de naturalidad y calidad paisajística Posibles limitaciones al uso público del espacio Pérdida de naturalidad del paisaje (debido a la planta desnitrificadora)	Ejecución Funcionamiento	Apartado 7.3.7	
EENNPP, RN 2000, ESPACIOS PROTEGIDOS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	ESPACIOS PROTEGIDOS	Afección a espacios protegidos por sus valores naturales (hábitats y/o especies)	Ejecución y funcionamiento	Apartados 7.3.1 a 7.3.7
		Ocupación espacial	Ejecución	Apartado 7.3.8.1
		Deterioro por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc.		
		Afección sobre la flora y afecciones al banco de semillas existente en el suelo debido a la ocupación del terreno		
		Acumulación de polvo y partículas en superficies foliares		
		Eliminación de la cubierta vegetal por desbroce		
		Molestias a la fauna por tránsito de personas y maquinaria y ruido		
	MAR MENOR	Acumulación de residuos y vertidos accidentales		
		Tránsito de embarcaciones (molestias por incremento del ruido y frecuentación de personas y embarcaciones)	Ejecución	Apartado 7.3.8.2 y 7.4
		Aumento de la turbidez		
		Riesgo de vertidos accidentales	Ejecución y	

FACTORES		IMPACTOS NEGATIVOS	FASE	MEDIDAS (apartado del EsIA)
		Ocupación del lecho marino	funcionamiento	
		Afección a especies bentónicas		
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Vertido del rechazo de la desalobradora y desnitrificadora	Funcionamiento	
		Molestias a la población por ruido, polvo, movimiento de maquinaria y vehículos y tránsito de personal	Ejecución	Apartado 7.3.9
		Intercepción de vías pecuarias		
		Intercepción de carreteras y caminos		
		Afección de servicios públicos		

7.6 PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Tabla 174: Presupuesto de integración ambiental

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€/UD)	IMPORTE TOTAL (€)
FASE DE EJECUCIÓN				
Director ambiental	mes	36	3.500,00 €	126.000,00 €
Equipo técnico de especialistas	mes	36	3.000,00 €	108.000,00 €
Seguimiento arqueológico	mes	36	1.500,00 €	54.000,00 €
Restauración de zonas de instalaciones auxiliares, de préstamo y vertedero	Se deberá incluir una partida durante la redacción de los proyectos constructivos definitivos.			
Restauración e integración en el territorio de instalaciones definitivas	Se deberá incluir una partida durante la redacción de los proyectos constructivos definitivos.			
Revegetación de zonas afectadas por las diferentes actuaciones	Se deberá incluir una partida durante la redacción de los proyectos constructivos definitivos.			
Medidas compensatorias ordinarias (traslocación de ejemplares de <i>Pinna nobilis</i> , repoblación de pradera de <i>Posidonia oceanica</i>)	Se deberá incluir una partida durante la redacción de los proyectos constructivos definitivos.			
Jalonamiento	ml	522.660	2,30 €	1.202.118,00 €
Instalación de vallas de protección	ml	37.000	5,00 €	185.000,00 €
Reconocimientos previos fauna	unidad	1	5.000,00 €	5.000,00 €
Informes niveles de ruido	unidad	5	4.000,00 €	20.000,00 €
Control de calidad de agua subterránea	unidad	126	300,00 €	37.800,00 €
Niveles piezometricos	unidad	126	150,00 €	18.900,00 €
Contador volumétrico	unidad	126	150,00 €	18.900,00 €
Barrera marina antiturbidez	unidad	1	50.000,00 €	50.000,00 €
Revisión de emisario	campaña	5	3.000,00 €	15.000,00 €
Análisis calidad agua emisario	unidad	40	400,00 €	16.000,00 €
Toma de muestras bentos	unidad	6	1.200,00 €	7.200,00 €
Control de sedimentos marinos	unidad	120	400,00 €	48.000,00 €
Control de posidonia	campaña	5	3.000,00 €	15.000,00 €
Campañas de información	campaña	1	15.000,00 €	15.000,00 €
FASE DE FUNCIONAMIENTO				
Redacción informes fase funcionamiento	unidad	5	3.000,00 €	15.000,00 €
Revisión de emisario	campaña	5	3.000,00 €	15.000,00 €
Análisis calidad agua emisario	unidad	40	400,00 €	16.000,00 €
Toma de muestras bentos	unidad	10	1.200,00 €	12.000,00 €
Control de sedimentos marinos	unidad	200	400,00 €	80.000,00 €
Control de posidonia	campaña	5	3.000,00 €	15.000,00 €
TOTAL				2.094.918,00 €

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1 OBJETIVOS

En conformidad con lo dispuesto en el apartado 6, Parte A del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el programa de vigilancia ambiental (PVA)

Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto *establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, contenidas en el estudio de impacto ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación.* *Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. El presupuesto del proyecto incluirá la vigilancia y seguimiento ambiental, en fase de obras y fase de explotación, en apartado específico, el cual se incorporará al estudio de impacto ambiental.*

Los objetivos del programa de vigilancia y seguimiento ambiental son los siguientes:

*a) Vigilancia ambiental durante la **fase de obras**:*

- 1. Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.*
- 2. Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.*
- 3. Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.*
- 4. Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.*

*b) Seguimiento ambiental durante la **fase de explotación**. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.*

- 1. Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.*
- 2. Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.*

Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas. Al igual que en el apartado sobre medidas preventivas, correctoras y compensatorias ordinarias, en el presente apartado sobre el PVA, también es preciso indicar que el planteamiento de las actuaciones, en este caso vinculadas a la vigilancia y seguimiento ambiental, posteriormente se detallarán y ampliarán en los futuros proyectos constructivos, sobre las alternativas o soluciones finalmente desarrolladas y atendiendo a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

8.2 METODOLOGÍA

8.2.1 Cuestiones generales

El PVA debe presentar una estructura y tipo de aplicación flexible que permita adaptarse, durante la fase de ejecución y funcionamiento, a las posibles desviaciones que pudieran producirse respecto a la situación considerada durante la redacción del EsIA. Además, este control y vigilancia del proyecto ha de considerar la evolución de las presiones sobre las que se

actúa y el efecto que se consigue sobre las condiciones del medio que se pretenden mejorar en cualquier espacio afectado por el proyecto.

Además, es preciso indicar que con carácter previo al inicio de las obras deberán incorporarse en el PVA los posibles condicionados que se determinen, en su caso por las autoridades competentes, así como las prescripciones que puedan establecerse en las correspondientes autorizaciones o concesiones.

Para la elaboración del PVA se han establecido dos tipos de actuaciones a desarrollar durante el seguimiento ambiental:

- Actuaciones de vigilancia ambiental con un enfoque general sobre el proyecto, sin centrarse en ningún factor del medio en particular, tales como las referidas al jalonamiento o a la gestión de residuos. Estas actuaciones están a su vez relacionadas con multitud de factores.
- Actuaciones de vigilancia ambiental a desarrollar en función del factor del medio considerado (aire y factores climáticos, geomorfología y suelos, etc.). Es preciso indicar que en determinados casos, la particularidad de una actuación, tiene asociados unos impactos y medidas particulares, que requieren adoptar medidas concretas durante la vigilancia ambiental.

Para estandarizar y facilitar la manera de aplicación de cada una de estas actuaciones de vigilancia ambiental durante el desarrollo del PVA se plantea atender al siguiente esquema de parámetros a considerar:

- **Objetivo** de la vigilancia ambiental sobre el factor del medio.
- **Actuación de vigilancia**
- **Indicador/es ambientales:** *Aquella variable que permite medir fácilmente los cambios del valor de uno o varios de los factores ambientales. Los indicadores deben ser representativos del factor ambiental que controlan* (AENOR, 2006). Algunos de estos indicadores permiten verificar el grado de aplicación de las medidas preventivas y correctoras y, en otros casos, permiten establecer la eficacia de dichas medidas.
- **Frecuencia** de la inspección
- **Lugar** de inspección¹³⁴
- **Umbral o sistema de alerta temprana:** Valor del indicador a partir del cual se hace necesario que se apliquen medidas de prevención o corrección para revertir o corregir la situación.
- **Medida** a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta.

Siguiendo este esquema, se han elaborado un conjunto de **listas de chequeo** a aplicar durante el desarrollo del PVA en la fase de ejecución y en la de funcionamiento del proyecto, o en ambas fases, el cual está desarrollado en el apartado 8.3 del presentes EsIA.

En todo caso, se atenderá al cumplimiento de la normativa de aplicación y las especificaciones que se determinen en relación a la vigilancia y seguimiento ambiental. Así por ejemplo, se

¹³⁴ Lugar de inspección: En caso de indicarse “zona de obra” se entenderá ésta en un sentido amplio, incluyendo por tanto las **zonas de instalaciones auxiliares** (ZIA) (zonas de acopio, préstamos, vertederos, parques de maquinaria, etc.) y caminos de acceso.

realizará el seguimiento en conformidad con las indicaciones dispuestas en la Directiva Marco del Agua.

8.2.2 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo encargado de realizar la vigilancia ambiental durante las fases de ejecución y funcionamiento del proyecto estará compuesto por el siguiente personal:

- **Director Ambiental de Obra:** Será el responsable de la correcta aplicación del PVA durante las fases de ejecución y funcionamiento del proyecto, integrando y aplicando asimismo los correspondientes condicionados recogidos en la DIA del proyecto. Se encargará de la redacción de los informes de vigilancia ambiental y actuará como interlocutor con el director de obra, promotor y autoridades competentes según la materia. Asumirá el resto de funciones que así se pudieran establecer en la DIA.
- **Equipo técnico de especialistas:** Dará apoyo técnico al trabajo del director ambiental de obra. Se constituirá como un equipo multidisciplinar que deberá contar con el número de técnicos especialistas que sea preciso y con las oportunas capacidades y competencias para garantizar el correcto desarrollo del PVA en fase de ejecución y funcionamiento. Para ello, entre otras cuestiones, el equipo deberá contar con personal con conocimientos en flora, fauna, hidrología e hidrogeología, analítica de aguas, especialistas en ruido, así como con un arqueólogo.

8.2.3 Planificación temporal del PVA

El PVA se aplicará en la **fase de ejecución** de los proyectos constructivos y durante, al menos, los **tres primeros años desde su puesta en funcionamiento**.

Una vez hayan transcurridos estos tres primeros años y, **en función de los resultados obtenidos** durante la vigilancia ambiental se decidirá, en su caso, la **necesidad de prolongar el PVA hasta cubrir el total de los cinco primeros años desde la puesta en funcionamiento del proyecto**. El motivo de la posible ampliación temporal del PVA deriva de la complejidad del proyecto objeto de evaluación y por ende de la complejidad de alguno de los impactos ambientales en fase de funcionamiento y objetivos ambientales perseguidos por el proyecto.

8.2.4 Tipología y periodicidad de los informes del PVA

Como resultado de la vigilancia ambiental que se realice en fase de construcción, así como durante la explotación de las infraestructuras, se elaborarán informes de seguimiento ambiental con objeto de analizar y tener constancia sobre la aplicación y eficacia de las medidas preventivas y correctoras del EsIA, así como de los condicionados que se determinen en la declaración de impacto ambiental.

El promotor remitirá estos informes al órgano sustantivo, de los correspondientes proyectos constructivos, como órgano competente, según lo dispuesto en el artículo 52.1 de la Ley 21/2013, para realizar el *seguimiento del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental* [...].

Seguidamente se especifica la tipología de estos informes y la periodicidad de su emisión:

- **Previo al acta de replanteo:** Con carácter previo a la ejecución del proyecto se redactará un informe en el que se analizará el estado del medio (tanto del medio terrestre como del marino). El objeto de este informe es constatar que el estado del

medio no ha variado respecto a las consideraciones incluidas en el inventario ambiental del presente EsIA o, en su caso, recoger las posibles variaciones. De esta manera, es posible obtener un estado de referencia y en su caso puntos de control o blancos para poder comparar el estado del medio terrestre y marino durante el desarrollo del proyecto. Además, debido a que el proyecto objeto de evaluación tiene las características y, por tanto, el detalle de un proyecto informativo, con carácter previo a la ejecución de los proyectos constructivos se realizarán los correspondientes estudios que permitan alcanzar el nivel de detalle necesario sobre aspectos tales como la presencia de determinadas especies protegidas en el ámbito del proyecto.

Entre otras cuestiones, los parámetros que será preciso describir y analizar en este informe previo serán los mismos que los empleados como indicadores ambientales del PVA en fase de ejecución y funcionamiento del proyecto.

En relación con el emisario submarino, se deberá realizar una inspección visual para la identificación de especies protegidas y georreferenciación de los individuos de especies de fauna y flora con alguna medida de protección si las hubiere (como por ejemplo *Pinna nobilis*), así como una cartografía bionómica detallada de los fondos en la zona de proyecto. En particular, será necesario localizar con precisión los límites somero y profundo de la pradera de *Posidonia oceanica* sobre el trazado previsto y caracterizar con mayor detalle la Biocenosis de los Fondos Detríticos Costeros, confirmando además la presencia de *Caulerpa cylindracea* y su distribución.

En esta fase se establecerá la ubicación de las estaciones de control y estaciones de muestreo en el medio marino. Para determinar la ubicación de las estaciones de control, entre otras cuestiones, se considerará la siguiente información:

- Ecocartografía bionómica del MITECO
- Trazado del emisario
- Modelo de dispersión del vertido incluido en el presente EsIA (Apéndice 10)
- En relación con el emisario Norte, es preciso indicar que éste se proyecta en el entorno de la playa de El Mojón y la playa de las Derribadas. Por ello, y considerando que se trata de una zona con afluencia turística, especialmente en la época estival, y en aras de garantizar que no se produce una afección a las aguas de baño en este entorno, se ha establecido la necesidad de seleccionar como parte de las estaciones de control que deben ubicarse próximas a la línea de costa, las siguientes:

Los puntos de control ambiental de la Red de Calidad de Aguas de Baño de la Dirección General de Planificación, Evaluación, y Control Ambiental en coordinación con la Dirección General de Salud Pública de la CARM, con el objetivo de dar cumplimiento al Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre gestión de la calidad de las aguas de baño. *Esta red viene dada por la proximidad de zonas donde hay constancia de emisarios, conducciones de desagüe o desembocaduras de ramblas cuyos vertidos pudieran afectar por su proximidad a las zonas de baño establecidas por la Dirección General de Salud Pública* (Tabla siguiente).

Tabla 175: Coordenadas geográficas de los puntos de control ambiental de la Red de Calidad de Aguas de Baño en la Región de Murcia, en el entorno del emisario Norte

Punto Control Ambiental.	Denominación Playa que pudiera ser afectada por el vertido	Municipio
X:697083; Y: 4190532 (Próximo punto vertido EDAR San Pedro del Pinatar)	Playa de La Torre Derribada	San Pedro del Pinatar
X: 696988; Y: 4191059 (Próximo punto vertido EDAR San Pedro del Pinatar)	Playa del Mojón	San Pedro del Pinatar

Fuente:

[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=13951&IDTIPO=100&RASTRO=c511\\$1462](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=13951&IDTIPO=100&RASTRO=c511$1462)

Asimismo, la selección de estos puntos de control permite realizar la vigilancia ambiental en el hábitat de interés comunitario Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina (HIC 1110) sobre el que se emplazará parte del emisario submarino.

El informe que debe realizarse previo al acta de replanteo deberá incluir, al menos, la siguiente información:

- Mapa de localización de la zona de instalaciones auxiliares.
- Valoración del jalonamiento realizado y comprobación de la desafección de las zonas excluidas identificadas según lo dispuesto en el EslA. En caso de que se detecten desviaciones respecto a lo evaluado en el EslA o lo especificado en el proyecto, será preciso realizar su justificación y especificar las medidas aplicadas al respecto.
- En caso de producirse afecciones a algún elemento del medio durante el replanteo se deberá detallar dicha afección y en su caso el hábitat, especie o elemento del medio afectado, superficie de afección, justificación de dicha afección, medidas correctoras que se aplicarán y el tipo de vigilancia y seguimiento ambiental que se realizará.
- **Durante la fase de ejecución (previo al acta de recepción de la obra)**
 - *Informes ordinarios:* Con **periodicidad trimestral** se redactará un informe por parte del equipo de vigilancia ambiental. En estos informes se debe recopilar la información obtenida durante las visitas (programadas y no programadas) que se realicen a la obra y las posibles “no conformidades”.
 - A continuación, se especifica el contenido mínimo que se requerirá esté incluido en los informes ordinarios de seguimiento:

Cuestiones generales:

- Fecha de las inspecciones realizadas y de la redacción del informe.
- Información sobre el estado de desarrollo de las obras, identificando las actuaciones susceptibles de producir impactos.
- Comprobación de los impactos generados durante el desarrollo de la obra.
- Descripción de las medidas preventivas y correctoras aplicadas. Especialmente en relación con las medidas relacionadas con la flora, la

fauna y la aplicación de medidas de protección frente a la erosión, restauración vegetal e integración paisajística. Se deberán especificar las fechas de ejecución de cada medida y descripción de las mismas.

- Resultados de la vigilancia ambiental a partir de la aplicación de los indicadores ambientales y umbrales de alerta incluidos en las listas de chequeo del apartado 8.3 del PVA. A partir de esta información se incluirá la valoración de la efectividad de las medidas preventivas y correctoras aplicadas.
- Se adjuntará la información aportada por las contratas (justificantes, certificados, fichas técnicas de vehículos, etc.).
- Se adjuntarán los análisis pertinentes que fueran realizados, tales como por ejemplo la comprobación de los niveles acústicos.
- A partir de la información recopilada se realizará una valoración sobre el nivel de cumplimiento del PVA.
- En caso de posibles desviaciones se justificarán las modificaciones respecto a lo previsto en el EsIA y en la DIA y se realizará una descripción de las correspondientes medidas ejecutadas y la definición de las acciones de seguimiento y vigilancia ambiental que se adopten a este respecto.
- Si se produjera la superación de valores umbrales se analizarán las medidas aplicadas para corregir la situación y se especificará el seguimiento posterior que se realizará sobre dichas medidas.

Los informes de seguimiento ambiental que se elaboren durante la fase de ejecución del proyecto respecto a las medidas que se adopten para la protección frente a la erosión, la recuperación, restauración e integración paisajística deberán incluir, como mínimo, las siguientes cuestiones específicas:

- Fecha de ejecución de las medidas de restauración
- Mapa con la delimitación de las zonas en las que se han acometido las actuaciones de protección frente a la erosión, recuperación, restauración e integración paisajística.
- Materiales empleados.

En relación con el patrimonio cultural los informes de seguimiento deberán incluir información sobre los trabajos arqueológicos que fuera preciso realizar, refiriendo: fecha, lugar, descripción de los mismos y resultados. En caso de hallazgos se deberá especificar la manera de proceder en coordinación con el organismo competente.

- *Informes excepcionales:* Este tipo de informes se redactará en caso de que tengan lugar situaciones sobrevenidas o una afección no prevista que por su importancia requiera ser considerada y valorada. En este caso será preciso identificar las causas que han podido motivar esa situación y la fecha del acontecimiento si fuera posible. Asimismo se registrará, en su caso, la posible falta de efectividad de las medidas preventivas o correctoras recogidas en el proyecto. Se deben determinar las medidas

correctoras que será necesario aplicar para minimizar o corregir los nuevos impactos o la falta de eficacia de las medidas aplicadas.

- *Informe final:* Se redactará finalizada la obra y con carácter previo al acta de recepción. Incluirá una valoración global y conclusiones respecto del PVA aplicado en fase de ejecución. Se considerarán todos los informes ordinarios y, en su caso, extraordinarios emitidos.

En caso de producirse afecciones a algún elemento del medio durante la obra, se deberá detallar dicha afección y en su caso el hábitat, especie o elemento del medio afectado, superficie de afección, justificación de dicha afección, medidas correctoras que se aplicarán y el tipo de vigilancia y seguimiento ambiental que se realizará.

- **Durante la fase de funcionamiento**

- *Informes ordinarios:* Se elaborarán informes **el primer, tercer y sexto mes** desde la entrada en funcionamiento del proyecto, los cuales serán remitidos a la autoridad competente (Ruiz, *et al.*, 2011). **Posteriormente**, estos informes ordinarios se elaborarán con **periodicidad bianual** y, aunque sin necesidad de ser remitidos, estarán a disposición de la autoridad competente.

A continuación, se especifica el contenido mínimo que se requerirá esté incluido en los informes ordinarios de seguimiento durante la fase de funcionamiento:

Cuestiones generales:

- Fecha de las inspecciones realizadas y de la redacción del informe.
- Resultados de la vigilancia ambiental a partir de la aplicación de los indicadores ambientales y umbrales de alerta incluidos en las listas de chequeo del apartado 8.3 del PVA. A partir de esta información se incluirá la valoración de la efectividad de las medidas preventivas y correctoras aplicadas.
- Se adjuntará la información aportada por las contratas (justificantes, certificados, etc.).
- Se adjuntarán los análisis pertinentes que fueran realizados, tales como por ejemplo, analíticas de aguas.
- A partir de la información recopilada se realizará una valoración sobre el nivel de cumplimiento del PVA.
- En caso de posibles desviaciones se justificarán las modificaciones respecto a lo previsto en el EslA y en la DIA y se realizará una descripción de las correspondientes medidas ejecutadas y la definición de las acciones de seguimiento y vigilancia ambiental que se adopten a este respecto.
- En caso de posibles desviaciones se justificarán las modificaciones respecto a lo previsto en el EslA y en la DIA y se realizará una descripción de las correspondientes medidas ejecutadas y la definición de las acciones de seguimiento y vigilancia ambiental que se adopten a este respecto.
- Si se produjera la superación de valores umbrales se analizarán las medidas aplicadas para corregir la situación y se especificará el seguimiento posterior que se realizará sobre dichas medidas.

- *Informes excepcionales*: Se redactarán en caso de que tengan lugar situaciones sobrevenidas o una afección no prevista que por su importancia requiera ser considerada y valorada.
- *Informe final*: Se elaborará finalizado el período de aplicación del PVA (apartado 8.2.3).

En caso de producirse **afecciones a algún elemento del medio en fase de funcionamiento**, se deberá detallar dicha afección y en su caso el hábitat, especie o elemento del medio afectado, superficie de afección, justificación de dicha afección, medidas correctoras que se aplicarán y el tipo de vigilancia y seguimiento ambiental que se realizará.

8.3 ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

A continuación se detallan las actuaciones de vigilancia que será necesario aplicar con objeto de garantizar el cumplimiento y la eficacia de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias especificadas en el EsIA para la fase de ejecución y la de funcionamiento del proyecto. Como se indicaba en apartados precedentes, esta información se ha estructurado en listas de chequeo.

8.3.1 Vigilancia de las actuaciones de replanteo y jalonamiento

Fase de ejecución JALONAMIENTOS PERIMETRALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la mínima ocupación de la zona de obra. Comprobar que la zona de obra no ocupa terreno ni afecta a las zonas excluidas.
	Actuación de vigilancia	Supervisar la ocupación del espacio delimitado para la obra
	Indicador/es ambientales	Ausencia de ocupación de zonas excluidas Comprobar que la ocupación del terreno asociado a las actividades de la obra se corresponde con lo dispuesto en el proyecto
	Frecuencia de la inspección	Al inicio de la obra una vez se haya realizado el correspondiente jalonamiento y mensual a lo largo del transcurso de la obra
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Ocupación de espacio fuera del espacio jalonado Compactación del terreno, acumulación de materiales, deterioro de ejemplares herbáceos, arbóreos y arbustivos (daños sobre tronco, ramas o sistema foliar) por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc. y en general, actividades asociadas a la obra que se realicen fuera de las zonas habilitadas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reubicar las instalaciones y restaurar el espacio ocupado

Fase de ejecución JALONAMIENTOS PERIMETRALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la correcta disposición y empleo del jalonamiento
	Actuación de vigilancia	Verificar la correcta disposición y empleo del jalonamiento
	Indicador/es ambientales	Correcta disposición del jalonamiento
	Frecuencia de la inspección	Al inicio de la obra una vez se haya realizado el correspondiente jalonamiento y posteriormente en cada inspección
	Lugar de inspección	Zona de obra, ZIA, elementos a proteger en los correspondientes emplazamientos según la evolución de la obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Más del 20% del jalonamiento con disposición incorrecta o ausente en las zonas que deben estar señalizadas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Instalar, reparar o, en su caso, reforzar el jalonamiento. En caso de que se haya producido el deterioro de algún elemento, motivado por la falta de jalonamiento se realizará la restauración del espacio afectado.

8.3.2 Vigilancia de la gestión de residuos

Fase de ejecución y funcionamiento GESTIÓN DE RESIDUOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la correcta gestión de residuos
	Actuación de vigilancia	Verificar la correcta gestión de residuos
	Indicador/es ambientales	Presencia de residuos en zonas no habilitadas para su almacenamiento o manejo
	Frecuencia de la inspección	En cada inspección
	Lugar de inspección	Zona de obra En fase de funcionamiento: en la desalobradora, desnitrificadora y estación de bombeo.
	Umbral o sistema de alerta temprana	Incumplimiento de normativa de aplicación en el tratamiento y gestión de residuos Presencia de sustancias contaminantes (hidrocarburos, aceites, restos de hormigón, etc.) en el suelo o masas de agua
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Limpieza inmediata y restauración de la zona. Aplicación del Plan de Gestión de Residuos

8.3.3 Vigilancia para la protección del aire y los factores climáticos

Fase de ejecución AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la mínima incidencia de polvo y partículas en suspensión en el aire
	Actuación de vigilancia	Control del polvo y partículas en suspensión
	Indicador/es ambientales	Presencia de polvo y partículas en suspensión
	Frecuencia de la inspección	Mensual mediante observación directa del Director Ambiental de Obra. La inspección será diaria en zonas urbanas o próximas a espacios protegidos por sus valores naturales y en época estival o períodos prolongados con ausencia de lluvias (por la mayor sequedad del terreno) o fuertes vientos.
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Acumulación “significativa” de polvo en viales, vegetación, etc. a juicio del Director Ambiental de Obra. Existencia de nubes de polvo en zonas urbanas o próximas a espacios protegidos por sus valores naturales
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Limpieza de zonas afectadas. Realizar o aumentar los riegos superficiales (verificando la correcta procedencia del agua de riego) Verificar el correcto tapado de volquetes de los camiones, y en ausencia de dicho tapado, proceder a instalar lonas u otro sistema de protección que resulte eficaz Verificar la cubrición o humectación de acopios de material pulvurulento

Fase de ejecución AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que la carga de los volquetes de los camiones está cubierta con lona u otro material de protección eficaz
	Actuación de vigilancia	Verificar la disposición de las lonas en los volquetes
	Indicador/es ambientales	Presencia de lonas u otro material de protección eficaz en volquetes
	Frecuencia de la inspección	Al inicio de las obras y posteriormente con carácter mensual La inspección será diaria en zonas urbanas o próximas a espacios protegidos por sus valores naturales y en época estival o períodos prolongados con ausencia de lluvias (por la mayor sequedad del terreno) o fuertes vientos
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Ausencia en los volquetes de lonas o material de protección eficaz para evitar polvo y partículas en suspensión
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Instalar lonas u otro sistema de protección en los volquetes, que resulte eficaz para el cumplimiento de la normativa de aplicación (Real Decreto 1428/2003)

Fase de ejecución AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que los acopios de material pulvurulento están protegidos con telas o presentan cierto grado de humectación
	Actuación de vigilancia	Verificar la disposición de telas o adecuado nivel de humectación de acopios de material que pueda generar partículas en suspensión
	Indicador/es ambientales	Presencia de telas o humectación en la zona de acopios de material pulvurulento
	Frecuencia de la inspección	Mensual. Inspección semanal: En zonas urbanas o próximas a espacios protegidos por sus valores naturales y en época estival o períodos prolongados con ausencia de lluvias (por la mayor sequedad del terreno) o fuerte viento
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Ausencia de telas o humectación en la zona de acopios de material pulvurulento
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Instalar lonas u otro sistema de protección que resulte eficaz Aumentar o realizar la humectación de los acopios

Fase de ejecución AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Control de emisiones de gases de combustión
	Actuación de vigilancia	Verificar las ficha de la Inspección Técnica de Vehículos de la maquinaria y los vehículos
	Indicador/es ambientales	Registro de superación de la inspección técnica de vehículos de cada vehículo y maquinaria Certificados de homologación CE, en su caso, de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones
	Frecuencia de la inspección	Mensual
	Lugar de inspección	Zona de obra (durante el funcionamiento de la maquinaria y vehículos en obra)
	Umbral o sistema de alerta temprana	Existencia de emisiones de humo negro de los tubos de escape de los vehículos Ficha Técnica de la Inspección Técnica del Vehículo no favorable o caducada Falta de homologación de maquinaria respecto a ruido y vibraciones
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Paralización de la maquinaria y vehículos con funcionamiento incorrecto o con ITV no favorable o caducada para su puesta a punto; posterior acreditación de la documentación que permita la verificación de la subsanación.

<i>Fase de ejecución</i> <i>AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS</i>	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar las condiciones de sosiego y evitar niveles de ruido superiores a los límites legales permitidos
	Indicador/es ambientales	Cumplimiento de la normativa de aplicación
	Frecuencia de la inspección	Semestral-Mensual. Inspección será semanal en zonas próximas a zonas urbanas o a espacios protegidos por sus valores naturales
	Lugar de inspección	Toda la zona de obra y en especial las zonas próximas a zonas urbanas y espacios protegidos
	Umbral o sistema de alerta temprana	Superación de valores límites legales: Nivel de ruido permitido –Leq dB (A) (Día): - Espacios naturales protegidos: 60dB - Viviendas, residencias temporales (hoteles, etc.), áreas recreativas y deportivas no masivas: 65 dB Ficha Técnica de la Inspección Técnica del Vehículo no favorable o caducada.
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Refuerzo o propuesta de nuevas medidas antirruído o aislantes. Puesta a punto de vehículos y maquinaria. Revisión de limitaciones horarias según normativa.

<i>Fase de funcionamiento</i> <i>AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS</i>	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la instalación de sistemas aislantes, antirruído, antivibración
	Actuación de vigilancia	Control de los niveles de ruido según los parámetros establecidos en la normativa de aplicación.
	Indicador/es ambientales	Parámetros establecidos en la normativa de aplicación.
	Frecuencia de la inspección	Previo a la puesta en funcionamiento del proyecto con objeto de verificar la instalación de los sistemas antirruído. Al menos una vez durante el primer y tercer mes desde la puesta en funcionamiento de las instalaciones en las que se hayan dispuesto sistemas antirruído Con carácter anual durante la fase de funcionamiento
	Lugar de inspección	Instalaciones en las que se hayan dispuesto sistemas antirruído
	Umbral o sistema de alerta temprana	Superación de valores límites legales: Nivel de ruido permitido –Leq dB (A) (Día): - Espacios naturales protegidos: 60dB - Viviendas, residencias temporales (hoteles, etc.), áreas recreativas y deportivas no masivas: 65 dB Ficha Técnica de la Inspección Técnica del Vehículo no favorable o caducada
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Refuerzo o propuesta de nuevas medidas antirruído o aislantes

8.3.4 Vigilancia para la protección de la geomorfología y los suelos

Fase de ejecución GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que se retira la tierra vegetal en la zona de obra que sea oportuno y que esta retirada se realiza en las condiciones adecuadas
	Actuación de vigilancia	Comprobación de la correcta retirada de la tierra vegetal
	Indicador/es ambientales	Espesor medio de tierra vegetal retirada
	Frecuencia de la inspección	Diaria durante la retirada de la tierra vegetal
	Lugar de inspección	Zona de obra donde se realiza la retirada de tierra vegetal
	Umbral o sistema de alerta temprana	Retirada de un espesor superior a los primeros 30 cm de suelo (condicionado por las especificaciones dadas por el Director Ambiental de Obra que podrá haber determinado un espesor de la capa de tierra vegetal superior).
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reforzar el seguimiento durante la retirada de tierra vegetal

Fase de ejecución GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar el correcto diseño, disposición y condiciones de los acopios de tierra vegetal
	Actuación de vigilancia	Supervisar el diseño y condiciones de los acopios de tierra vegetal
	Indicador/es ambientales	Incumplimiento de las medidas de diseño y condiciones establecidas para los acopios de tierra vegetal
	Frecuencia de la inspección	En cada inspección durante la fase de obras
	Lugar de inspección	Zona de acopios de tierra vegetal
	Umbral o sistema de alerta temprana	Altura de los acopios superior a 2 m Presencia de residuos o elementos que no son tierra vegetal en los acopios En caso de que los acopios lleven acumulados más de 6 meses, falta de las correspondientes medidas de conservación
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reducción de la altura de los acopios que superen los 2 m y disposición de la tierra vegetal excedente en nuevos acopios Retirada de residuos o elementos de la obra que no son tierra vegetal Ejecutar medidas de conservación de los acopios de tierra vegetal

El seguimiento ambiental de las medidas preventivas y correctoras vinculadas con el impacto “remodelado del terreno”, están incluidas en el apartado 8.3.9 “Vigilancia para la integración paisajística y la revegetación” del presente PVA.

8.3.5 Vigilancia para la protección de las aguas superficiales

Fase de ejecución AGUAS SUPERFICIALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que al final de la jornada de trabajo no existe ocupación de los cursos fluviales con maquinaria o materiales que pudieran suponer un obstáculo al libre paso de las aguas
	Actuación de vigilancia	Seguimiento de la no ocupación de los cauces fluviales al cese de la jornada de trabajo
	Indicador/es ambientales	Presencia en el curso fluvial de maquinaria o materiales susceptibles de ser arrastrados
	Frecuencia de la inspección	En cada inspección
	Lugar de inspección	Ramblas y entorno próximo
	Umbral o sistema de alerta temprana	Presencia en el curso fluvial o en sus proximidades, de maquinaria o materiales susceptibles de ser arrastrados
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Retirada de los materiales de obra y maquinaria de la zona de ramblas

Fase de ejecución AGUAS SUPERFICIALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que en las ramblas no se produce un aumento de la turbidez o la presencia de residuos procedentes de la obra
	Actuación de vigilancia	Vigilar la turbidez y residuos procedentes de la obra en las ramblas
	Indicador/es ambientales	Visualización de un aumento de la turbidez o presencia de residuos de la obra
	Frecuencia de la inspección	Semanal durante la ejecución de las actuaciones en las ramblas o su entorno próximo
	Lugar de inspección	Ramblas y entorno próximo
	Umbral o sistema de alerta temprana	Aumento de la turbidez en las ramblas o presencia de residuos procedentes de la obra, en el curso fluvial o en sus proximidades
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Aplicación o refuerzo de las medidas antiturbidez Limpieza inmediata y restauración de la zona. Aplicación del Plan de Gestión de Residuos Informar a la CHS en caso de vertido accidental

8.3.6 Vigilancia para la protección de las aguas subterráneas

Fase de ejecución	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Objetivo de la vigilancia ambiental sobre el factor del medio	Garantizar el correcto funcionamiento de las medidas dirigidas a la protección frente a la contaminación de las aguas subterráneas
		Actuación de vigilancia	Seguimiento de las medidas preventivas y correctoras frente a la contaminación de las aguas subterráneas
		Indicador/es ambientales	Evidencias de contaminación de las aguas subterráneas motivadas por la presencia de contaminantes, aceites, hidrocarburos, en el agua superficial o en el suelo debidas a la obra
		Frecuencia de la inspección	Diario durante el cruce de ramblas con agua permanente y, al menos, semanal en el resto de cauces
		Lugar de inspección	Zona de obra, y en concreto: ZIA, zonas de acopios que puedan generar lixiviados, ramblas y actuaciones en zonas con el nivel freático próximo a la superficie
		Umbral o sistema de alerta temprana	Evidencias de contaminación de las aguas subterráneas
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	<p>Retirada de residuos, vertidos que se estima que pueden generar la contaminación del agua subterránea y restauración del espacio afectado</p> <p>Los análisis de agua subterránea sólo se realizarán en caso de que existan evidencias de contaminación del acuífero debido a la ejecución de la obra</p>

Fase de ejecución y fase de funcionamiento	AGUAS SUBTERRÁNEAS	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar el correcto funcionamiento de los pozos
		Actuación de vigilancia	Control de la calidad del agua subterránea y control de las condiciones del agua que se extrae de los drenes y conducciones
		Indicador/es ambientales	<p>pH, conductividad, cloruros, sulfatos, bicarbonato, carbonato, nitratos y nitritos, sodio, potasio, magnesio, calcio, fosfato, hierro, dureza y alcalinidad. Además, se medirá salinidad y plaguicidas-pesticidas.</p> <p>Para la toma de muestras de agua subterránea en los pozos, será necesario que haya transcurrido un período de 10 minutos o se haya desalojado dos veces el agua contenida en el interior del pozo.</p> <p>Niveles piezométricos</p> <p>Contador volumétrico para control de los caudales extraídos</p>
		Frecuencia de la inspección	<p>Al finalizar la ejecución de cada pozo se realizará un ensayo de bombeo. El resultado de las analíticas obtenidas en estos ensayos podrá ser utilizado como valores blanco o de referencia para analizar la evolución de la masa de agua subterránea en esos puntos durante la vigilancia ambiental en fase de funcionamiento del proyecto.</p> <p>El primer, tercer y sexto mes desde la puesta en funcionamiento. Posteriormente con frecuencia semestral</p>
		Lugar de inspección	Pozos centralizados
		Umbral o sistema de alerta temprana	Deterioro adicional de la calidad del agua subterránea respecto al valor adoptado como "blanco o control"
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	<p>Análisis de posibles vertidos incontrolados</p> <p>Comprobación de la correcta aplicación de las actuaciones y medidas recogidas en el EsIA y, en su caso, refuerzo o ajuste de las mismas</p>

8.3.7 Vigilancia para la protección de la flora terrestre, de ramblas y humedales

Además de las indicaciones recogidas en el presente apartado, se tendrán en cuenta las especificaciones referidas a la gestión de la tierra vegetal incluidas en el apartado 8.3.4 “Vigilancia para la protección de la geomorfología y los suelos”, con objeto de garantizar la no afección al banco de semillas; así como las actuaciones de vigilancia relacionadas con el jalonamiento perimetral (apartado 8.3.1).

A continuación, se exponen las particularidades referidas al seguimiento ambiental del jalonamiento que se debe realizar de manera específica sobre los ejemplares arbóreos y arbustivos, y en general sobre las zonas con vegetación.

Fase de ejecución FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la aplicación y efectividad de las medidas de protección de la vegetación
	Actuación de vigilancia	Seguimiento ambiental de las labores de protección de la vegetación
Indicador/es ambientales		Estado de la vegetación
Frecuencia de la inspección		Una vez finalizado el jalonamiento (previo al acta de replanteo) para su comprobación y posteriormente: <ul style="list-style-type: none"> - Mensual - Semanal en el caso de zonas con especies de vegetación protegida
Lugar de inspección		Zona de obra
Umbral o sistema de alerta temprana		En la zona con presencia de vegetación: presencia de rodaduras, compactación del terreno, materiales acopiados sobre la vegetación, mal estado de los ejemplares que pueda ser debido a las actuaciones de la obra y, en general, cualquier afección a la vegetación que sea debida a la ejecución de la obra. Ausencia de vegetación natural debida a la ejecución de la obra en zonas que no requerían ser desbrozadas Presencia notoria, a juicio del DAO, de polvo en la vegetación próxima a la zona de obra.
Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta		Retirada de elementos que se hayan dispuesto sobre la vegetación Según el caso, el jalonamiento deberá ser: repuesto, ampliado, instalado en nuevas zonas, etc. Restauración del espacio afectado Según criterio del DAO riego de vegetación para limpieza de superficies foliares

Fase de ejecución FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la adecuada ejecución de las labores de desbroce
	Actuación de vigilancia	Seguimiento de las actuaciones de desbroce
	Indicador/es ambientales	Labores de desbroce en las zonas proyectadas para ello
	Frecuencia de la inspección	En el momento de iniciarse las labores de desbroce y posteriormente con frecuencia semanal
	Lugar de inspección	Zona de obra donde se ejecuten labores de desbroce de la vegetación
	Umbral o sistema de alerta temprana	Evidencias de actuaciones de desbroce fuera de la zona proyectada
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Restauración de la zona afectada

8.3.8 Vigilancia para la protección de la fauna terrestre, de ramblas y humedales

Con objeto de garantizar la protección de la fauna se tendrán en cuenta las actuaciones de vigilancia ambiental relacionadas, en general, con el conjunto de factores del medio y, en especial, las referidas a aguas superficiales (apartado 8.3.5) y flora (apartado 8.3.7).

Fase de ejecución FAUNA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que las actuaciones ruidosas (movimientos de camiones y maquinaria y movimientos de tierra) o molestas para la fauna por aumento de la frequentación de sus hábitats, se realizan fuera de los períodos de nidificación, reproducción, cría y freza de las especies de fauna catalogadas
	Actuación de vigilancia	Vigilar que no se ejecutan actuaciones ruidosas o molestas para la fauna por aumento de la frequentación de sus hábitats durante los períodos considerados como sensibles para las especies catalogadas en peligro de extinción presentes en el ámbito de actuación
	Indicador/es ambientales	Ejecución de actuaciones ruidosas o molestas para la fauna por aumento de la frequentación de sus hábitats durante el período establecido como sensible (nidificación, reproducción, cría y freza) para las especies de fauna catalogadas
	Frecuencia de la inspección	Semanal durante la ejecución de las actuaciones ruidosas
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Ejecución de actuaciones ruidosas durante los períodos sensibles para la fauna catalogada
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Paralización de actuaciones y reprogramación de la actividad fuera del período establecido como sensible para especies catalogadas, atendiendo a programación de actuaciones referida en medidas preventivas generales EsIA (apartado 7.2.2)

Fase de ejecución FAUNA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la correcta disposición y empleo del vallado de las estructuras de retención de escorrentías
	Actuación de vigilancia	Se comprobará la eficacia de los elementos para evitar (en la medida de lo posible) el ahogamiento o caída de animales en las balsas. En todo caso se comprobará que la balsa está vallada de forma completa y correcta para evitar caídas accidentales
	Indicador/es ambientales	Disposición del vallado perimetral en las estructuras de retención de escorrentías atendiendo a las especificaciones de diseño en los proyectos constructivos y en conformidad con las medias propuestas en la publicación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015).
	Frecuencia de la inspección	Al inicio y finalización de la ejecución de cada estructura de retención de sedimentos. Diaria durante la ejecución de estas infraestructuras.
	Lugar de inspección	Estructuras de retención de escorrentías
	Umbral o sistema de alerta temprana	Disposición del vallado incorrecta o ausente en la zona perimetral de las balsas. Detección de algún individuo en el interior de las balsas. Muerte de algún animal en las balsas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	<i>En caso de encontrar algún individuo se retirarán los ejemplares y serán trasladados a una distancia suficiente para evitarles posibles daños durante la ejecución de la obra. En caso de que algún ejemplar de fauna resultara dañado durante la ejecución de las obras se avisará a los Agentes Medioambientales de la zona¹³⁵.</i>

¹³⁵ En conformidad con lo dispuesto como condicionado por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente la Resolución de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se formula Informe de impacto ambiental del Proyecto de acciones correctoras frente al riesgo de inundaciones en el entorno de las Urbanizaciones de Islas Menores y Mar de Cristal T.M. de Cartagena y se determina que no tiene efectos significativos sobre el Medio Ambiente.

Fase de funcionamiento FAUNA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la eficacia del vallado de las estructuras de retención de escorrentías
	Actuación de vigilancia	Se comprobará la eficacia de los elementos para evitar (en la medida de lo posible) el ahogamiento o caída de animales en las estructuras de retención de escorrentías.
	Indicador/es ambientales	Correcta disposición y estado del vallado. Ausencia de ejemplares en el interior de las balsas
	Frecuencia de la inspección	El primer, tercer y sexto mes desde la puesta en funcionamiento del proyecto y posteriormente con carácter trimestral, en todo caso, con posibilidad de aumentar la frecuencia según criterio del director ambiental de obra
	Lugar de inspección	Estructuras de retención de escorrentías
	Umbral o sistema de alerta temprana	Comprobación que la balsa está vallada de forma completa y correcta para evitar caídas accidentales de animales. Muerte de algún animal en las balsas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	<i>En caso de encontrar algún individuo se retirarán los ejemplares y serán trasladados a una distancia suficiente para evitar que vuelva a entrar en las balsas. En caso de que algún ejemplar de fauna resultara dañado [...] se avisará a los Agentes Medioambientales de la zona¹³⁶.</i> Se comunicará a la autoridad ambiental el hallazgo de aves muertas para evaluar posibles modificaciones a estas medidas

8.3.9 Vigilancia para la integración paisajística y la revegetación

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y REVEGETACIÓN	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que no se produce la introducción de especies exóticas durante las actuaciones de restauración
	Actuación de vigilancia	Comprobar los certificados de recepción de las plantas, semillas y, en su caso, hidrosiembras y plantaciones ejecutadas
	Indicador/es ambientales	Presencia de especies exóticas en las partidas de plantas recibidas en obra Plantaciones o siembras de especies exóticas
	Frecuencia de la inspección	Se realizará inspección en los momentos de recepción de las semillas y ejemplares y, con carácter semanal, durante las labores de revegetación Inspección una vez finalizada la revegetación
	Lugar de inspección	Zona de obra donde se acometan actuaciones de revegetación
	Umbral o sistema de alerta temprana	Presencia de especies exóticas en las partidas recibidas o en las zonas que han sido revegetadas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Devolución de las partidas de plantas o semillas de especies exóticas recibidas en obra Retirada de los ejemplares de especies exóticas utilizadas en las revegetaciones Revegetación con especies autóctonas

¹³⁶ En conformidad con lo dispuesto como condicionado por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente la Resolución de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se formula Informe de impacto ambiental del Proyecto de acciones correctoras frente al riesgo de inundaciones en el entorno de las Urbanizaciones de Islas Menores y Mar de Cristal T.M. de Cartagena y se determina que no tiene efectos significativos sobre el medio Ambiente.

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que no se emplean herbicidas ni se realizan quemas en las labores de desbroce
	Actuación de vigilancia	Seguimiento de las actuaciones de desbroce
	Indicador/es ambientales	Labores de desbroce de la vegetación
	Frecuencia de la inspección	En el momento de iniciarse las labores de desbroce y posteriormente con frecuencia semanal
	Lugar de inspección	Zona de obra donde se ejecuten labores de desbroce de la vegetación
	Umbral o sistema de alerta temprana	Uso de herbicidas o quemas en las labores de desbroce
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Aumentar la frecuencia de las inspecciones durante las labores de desbroce

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y REVEGETACIÓN	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar el correcto aprovechamiento de la tierra vegetal acopiada durante el relleno de las zanjas y en las labores de restauración
	Actuación de vigilancia	Verificar que la tierra vegetal acopiada se utiliza de manera adecuada siguiendo las indicaciones de las medidas correctoras diseñadas en el proyecto
	Indicador/es ambientales	Procedencia de la tierra vegetal Empleo y condiciones del aprovechamiento de la tierra vegetal
	Frecuencia de la inspección	Diaria durante las labores que impliquen el uso de tierra vegetal en las actuaciones de restauración
	Lugar de inspección	Zona de obra donde se acometan actuaciones de restauración e se requiera el uso de tierra vegetal
	Umbral o sistema de alerta temprana	Espesor de tierra vegetal inferior en un 10% al previsto en el EsIA
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Se realizará una nueva aportación de tierra vegetal hasta alcanzar el valor indicado en las medidas

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y REVEGETACIÓN	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la correcta descompactación y escarificado del terreno
	Actuación de vigilancia	Verificar que se realizan las labores de descompactación en las condiciones establecidas en las correspondientes medidas correctoras del EsIA
	Indicador/es ambientales	Ejecución de las labores de descompactación Características de la descompactación (profundidad del escarificado, dirección contra pendiente)
	Frecuencia de la inspección	Semanal durante las actuaciones de descompactación del suelo e inspección previa al acta de recepción de la obra
	Lugar de inspección	Zonas a descompactar
	Umbral o sistema de alerta temprana	Superación de la profundidad de 30 cm para el escarificado Dirección del labrado a favor de pendiente
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Ejecución o refuerzo de las actuaciones de descompactación

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y REVEGETACIÓN	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Correcta plantación y siembra durante las labores de restauración
	Actuación de vigilancia	Seguimiento de las actuaciones de revegetación
	Indicador/es ambientales	Cobertura de superficie revegetada
	Frecuencia de la inspección	Semanal y antes del acta de recepción de la obra
	Lugar de inspección	Zonas donde deban acometerse actuaciones de revegetación mediante plantaciones o siembras
	Umbral o sistema de alerta temprana	Ausencia de revegetación Restauración inadecuada o insuficiente, lo cual se considera en el siguiente supuesto: 10% de superficie sin revegetar o en estado inadecuado.
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Repetir la siembra o reposición de marras

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar los riegos adecuados
	Actuación de vigilancia	Control de los riegos
	Indicador/es ambientales	Número/momento de riegos
	Frecuencia de la inspección	Durante las labores de riego
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Presencia de especies secas cuyo estado pueda considerarse debido a falta de riegos Falta de riegos
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Realizar o reforzar los riegos

Fase de ejecución INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la adecuada remodelación topográfica
	Actuación de vigilancia	Vigilancia de las labores de remodelación topográfica
	Indicador/es ambientales	Remodelación topográfica
	Frecuencia de la inspección	Mensual. Previa al acta de recepción de la obra
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Falta de remodelación topográfica o deficiente aplicación de las medidas de remodelación
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Acometida de las actuaciones de remodelación topográfica o, en su caso, refuerzo de las mismas

Fase de ejecución	INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y REVEGETACIÓN	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la integración paisajística de las instalaciones
		Actuación de vigilancia	Comprobar que se han minimizado los impactos paisajísticos asociados con las instalaciones ejecutadas en conformidad con lo dispuesto en las medidas de integración paisajística (cromatismo de las instalaciones, tipología de materiales, etc.)
		Indicador/es ambientales	Morfología, tipología, colores de las estructuras y materiales utilizados en las instalaciones que deben ser objeto de integración paisajística
		Frecuencia de la inspección	Mensual Previo al acta de recepción de la obra
		Lugar de inspección	Zona de obra donde deban acometerse actuaciones de integración paisajística
		Umbral o sistema de alerta temprana	Incumplimiento de las medidas de integración paisajística
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Ejecución de las medidas de integración paisajística

Fase de ejecución	INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que a la finalización de las obras se desmantelan las zonas de instalaciones auxiliares
		Actuación de vigilancia	Verificar que se desmantelan las ZIA
		Indicador/es ambientales	Actuaciones de desmantelamiento de las ZIA
		Frecuencia de la inspección	Semanal durante el desmantelamiento de las ZIA y previo al Acta de Recepción de la Obra
		Lugar de inspección	ZIA
		Umbral o sistema de alerta temprana	Falta de desmantelamiento de las ZIA o desmantelamiento parcial o inadecuado
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Desmantelamiento de las ZIA

<i>Fase de funcionamiento</i> INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y REVEGETACIÓN	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar el correcto estado de las revegetaciones
	Actuación de vigilancia	Seguimiento del estado de la revegetación
	Indicador/es ambientales	Cobertura de superficie revegetada
	Frecuencia de la inspección	Control estacional
	Lugar de inspección	Zonas donde se hayan acometido actuaciones de revegetación mediante plantaciones o siembras
	Umbral o sistema de alerta temprana	Restauración inadecuada o insuficiente, lo cual se considera en los siguientes supuestos ¹³⁷ : 10% de superficie sin revegetar con especies herbáceas o en estado inadecuado, 10 % de marras para especies arbustivas y 5 % para especies arbóreas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Repetir la siembra o reposición de marras

8.3.10 Vigilancia para la protección de los espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales

En el presente apartado referido a la vigilancia ambiental de los espacios naturales protegidos, espacios de la Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales es preciso indicar que las actuaciones de seguimiento y vigilancia ambiental serán el compendio del conjunto de actuaciones del PVA referidas para el resto de factores ambientales, incluidas las relativas a jalonamientos perimetrales y gestión de residuos. Esto es debido a que la protección de las especies de flora y fauna y el medio en el que éstas habitan, contribuye en sí mismo a la protección de los espacios protegidos declarados.

Las citadas actuaciones de seguimiento ambiental (apartados 8.3.1 a 8.3.9) se centran en el medio terrestre. Por ello, en el presente apartado únicamente se incluirán las especificaciones del PVA referidas al medio marino, diferenciando entre Mar Menor y Mar Mediterráneo.

¹³⁷ Como se indicaba en el apartado 7.3.7.2: Se considera que la vegetación ha consolidado tras superar un año equivalente a un ciclo biológico completo, indicador del éxito o fracaso de las repoblaciones.

8.3.10.1 Vigilancia para la protección del Mar Menor

Fase de ejecución Mar Menor	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que no se producen vertidos, aumento de los aportes sólidos o la turbidez, derivados de las obras de ejecución del proyecto y que puedan afectar al Mar Menor
	Actuación de vigilancia	Comprobar el estado del Mar Menor
	Indicador/es ambientales	Niveles de turbidez, presencia de residuos, vertidos contaminantes en el Mar Menor (en el entorno próximo a la zona de obras) o en las ramblas (en las proximidades del Mar Menor)
	Frecuencia de la inspección	Mensual Semanal: Durante las actuaciones que se ejecuten en las ramblas (en las proximidades del Mar Menor) o en las inmediaciones del Mar Menor
	Lugar de inspección	Mar Menor en el entorno próximo a la zona de obra en las ramblas e inmediaciones del Mar Menor
	Umbral o sistema de alerta temprana	Presencia en las ramblas de maquinaria o materiales susceptibles de ser arrastrados Aumento de la turbidez en las ramblas o en el Mar Menor Presencia de sustancias contaminantes (hidrocarburos, aceites, restos de hormigón, etc.) en las ramblas o en el Mar Menor
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Limpieza inmediata y restauración del medio afectado. Aplicación del Plan de Gestión de Residuos

8.3.10.2 Vigilancia para la protección del medio marino Mediterráneo próximo

En conformidad con la Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar, *la vigilancia deberá realizarse mediante controles del efluente y del medio receptor, efectuados conjuntamente. El muestreo deberá realizarse de una manera sistemática, con objeto de reducir lo más posible la variación entre resultados individuales manteniendo constantes los puntos de muestreo (que deberán estar suficientemente contrastados) y la periodicidad y períodos de muestreo, cuya descripción y localización deberán detallarse claramente en el Programa de Vigilancia y Control.*

En relación con las actuaciones de dragado, indicar que en cumplimiento del artículo 65 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante: *Con relación a los vertidos procedentes de las obras de dragado deberán efectuarse los estudios o análisis necesarios que permitan valorar los efectos de la actuación sobre la sedimentología litoral y la biosfera submarina, así como, en su caso, la capacidad contaminante de los vertidos, y se someterán a informe de las Administraciones competentes en materia de medio ambiente y de pesca.*

Vigilancia de las características estructurales del emisario submarino

Fase de funcionamiento Mar Mediterráneo	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la calidad estructural del emisario (posibles descalces, roturas, estado de los difusores, fisuras, etc.)
	Actuación de vigilancia	Vigilancia (a nivel estructural) de toda la longitud del emisario submarino, mediante el empleo de buceadores, o en su caso, equipos sumergibles con videocámara con objeto de comprobar la integridad del emisario y en especial la ausencia de fugas o roturas.
	Indicador/es ambientales	Características estructurales del emisario submarino
	Frecuencia de la inspección	El primer, tercer y sexto mes desde la puesta en funcionamiento del proyecto y posteriormente con carácter trimestral. Considerando esta frecuencia de muestreo, las inspecciones se realizarán, según la Orden de 13 de julio de 1993, <i>durante los momentos de máxima carga hidráulica posible</i> .
	Lugar de inspección	Emisario submarino
	Umbral o sistema de alerta temprana	Fallos estructurales
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reparación y, en su caso, labores de refuerzo del mantenimiento

Vigilancia de la calidad del efluente vertido

Control del efluente. Para el muestreo del efluente la conducción deberá contar con dispositivos específicos que permitan un acceso fácil tanto para la obtención de muestras que sean representativas del flujo como para la determinación precisa del caudal que se está vertiendo en el momento del muestreo (Orden de 13 de julio de 1993).

Con carácter general, la toma de muestras y la medida del caudal se efectuarán **en el arranque de la conducción**. No obstante, cuando la conducción de vertido preste servicio a diferentes estaciones de tratamiento, la Administración que autorizó el vertido podrá decidir que dichas operaciones se lleven a cabo, también o alternativamente, en las salidas de éstas.

Considerando que la propuesta de trazado del emisario submarino Norte discurre en paralelo a dos emisarios submarinos existentes en San Pedro del Pinatar y, en el caso del emisario Sur, se prevé utilizar el emisario asociado a la EDAR Mar Menor Sur, es preciso establecer un sistema de vigilancia que permita determinar la fuente causante de posibles modificaciones no previstas en la calidad del medio receptor del efluente. Por ello, se considera adecuado incorporar, con las correspondientes adaptaciones por tratarse en el presente proyecto de una desalobradora y desnitrificadora, las consideraciones dispuestas a este respecto en la Resolución de 17 de octubre de 2005, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto de “Nueva Desaladora del Nuevo Canal de Cartagena”, en San Pedro del Pinatar (Murcia) (BOE nº 274 de 16 de noviembre de 2005):

Se controlarán las características del vertido [...] previo a su salida al mar, para ello se comprobará la salinidad, realizando la toma de muestras en una arqueta realizada a tal efecto, en un punto en el conducto de salida de la planta desaladora, antes de alcanzar el emisario en su parte terrestre, es decir, dentro aún de los terrenos de la planta. De

esta manera se podrá atribuir una fuente de alteración determinada a una de las [...] plantas en funcionamiento.

Relacionado con el vertido por el emisario Norte así como por el emisario Sur:

- Además, se analizarán los valores de nitratos y fosfatos.
- Los valores umbrales vendrán establecidos en la autorización de vertido.
- En caso de superar los citados umbrales será necesario aplicar un Protocolo de parada progresiva y adoptar las medidas que fueran precisas para revertir la situación a los límites establecidos en la autorización de vertido.
- En el plazo de seis meses y a partir de la puesta en funcionamiento de la planta desalobradora-desnitrificadora, teniendo en cuenta los datos obtenidos de evolución del agua del mar así como en la evolución de las praderas de *Posidonia oceánica*, se procederá, en caso de que fuera preciso, al replanteamiento del Plan de Vigilancia, en particular de las estaciones de muestreo.

Vigilancia de la calidad de las aguas marinas receptoras del rechazo de la desalobradora-denitrificadora

Fase de ejecución	Mar Mediterráneo	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA	Garantizar la mínima afección derivada de los dragados en medio marino
		Actuación de vigilancia	Comprobar la ejecución de los dragados
		Indicador/es ambientales	Actividades de dragado
		Frecuencia de la inspección	Diaria durante los dragados
		Lugar de inspección	Zona de dragados y zonas aledañas
		Umbral o sistema de alerta temprana	La ejecución de las operaciones no se ajusta a lo establecido en el proyecto, no se cumplen las condiciones que hubieran podido establecerse en la autorización y/o aparecen efectos diferentes a los previstos.
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reforzar las medidas preventivas y correctoras establecidas en el EsIA y, si fuera pertinente, aplicar nuevas medidas según criterio del Director Ambiental de Obra

Fase de funcionamiento Mar Mediterráneo	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Controlar los parámetros de calidad de las aguas marinas receptoras
	Actuación de vigilancia	Seguimiento de los parámetros de control en el agua receptora del vertido de la desalobradora
	Indicador/es ambientales	<p>Temperatura, salinidad, concentración de sólidos en suspensión, color, transparencia, concentración de nutrientes (nitratos, fosfatos y amonio), pH y oxígeno disuelto, pesticidas, temperatura, anti-incrustantes y limpiadores que pudieran utilizarse en la limpieza de las membranas de la desalobradora</p> <p>Para determinar la abundancia del fitoplancton: concentración de clorofila a.</p> <p>Coliformes fecales, coliformes totales y estreptococos fecales. Se medirá este parámetro en conformidad con la Orden de 13 de julio de 1993, debido a que parte del agua procede de EDAR. Aunque no son propiamente indicadores ambientales, sí se considera necesario registrar los valores del estado del mar en el entorno del punto de vertido durante la toma de muestras: dirección y fuerza máxima el viento, mareas y oleaje.</p>
	Frecuencia de la inspección	<p>Primer, tercer y sexto mes desde la puesta en funcionamiento del emisario.</p> <p>Considerando que parte del agua que se vierte son aguas residuales urbanas, se atenderá a lo dispuesto en la Orden de 13 de julio de 1993, artículo 7.3.2 Control de las aguas receptoras, apartado 1.A: <i>El número mínimo anual de análisis que deberán realizarse será de seis en zonas de baño y cuatro en las restantes zonas. De éstos, dos serán completos¹³⁸, y el resto, simplificados. No obstante, se podrá reducir la frecuencia de la determinación de alguno de los parámetros exclusivos de análisis completo cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras.</i></p>
	Lugar de inspección	<p>Se establecerán 8 puntos de muestreo localizados a diferentes distancias y direcciones desde el punto de vertido considerando la distribución reflejada en el modelo de dispersión incluido en el presente EsIA. Al igual que se estableció en el BOE nº 274 de 16 de noviembre de 2005, si fuera necesario se podrán reubicar las estaciones de muestreo con objeto de adaptar su disposición y número al tamaño real de la pluma del vertido.</p> <p>Atendiendo a lo dispuesto en la Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar (según la cual el número mínimo de puntos de muestreo debe ser de cinco) para el muestreo de las aguas receptoras [...] tres de los puntos de muestreo estarán situados sobre la línea de costa (dos a ambos lados del emisario y uno en el arranque de éste) y dos entre la salida del efluente y la costa.</p> <p>Algunas de las estaciones de medida deben situarse en el límite inferior de la pradera de <i>Posidonia oceanica</i> (la batimétrica de -25 se considera la profundidad máxima donde pueden aparecer</p>

¹³⁸ Especificaciones sobre análisis completo y simplificado para las aguas receptoras en artículo 7.3.2 de la Orden de 13 de julio de 1993.

Fase	Mar	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Controlar los parámetros de calidad de las aguas marinas receptoras
			vestigios de posidonia). En cada estación se realizará un perfil vertical de los indicadores ambientales en la columna de agua; que incluya los valores tomados, al menos, en la capa de superficie y en la de fondo
		Umbral o sistema de alerta temprana	Superación de los valores establecidos para la autorización de vertido.
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Activación del Protocolo de parada progresiva, adoptando las medidas precisas para revertir la situación a los límites establecidos en la autorización de vertido. En el plazo de seis meses y a partir de la puesta en funcionamiento de la planta desalobradora-desnitrificadora, teniendo en cuenta los datos obtenidos de evolución del agua del mar así como en la evolución de las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> , se procederá, en caso de que fuera preciso, al replanteamiento del Plan de Vigilancia, en particular de las estaciones de muestreo.

Como medida de tipo preventivo en fase de diseño, se propone incluir en el diseño de la planta de desnitrificación una reserva de dilución del efluente. De entre las diversas opciones existentes para aumentar la dilución del vertido en caso de incumplimiento de los límites previstos en la autorización de vertido, el Centro de Estudios de Puertos y Costas del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEPYC, 2011) recomienda construir un *bypass* entre la toma y el vertido y controlar permanentemente el caudal de predilución. Esta actuación se considera muy versátil y con pocos costes de operación. Las especificaciones de la infraestructura requerida sería necesario detallarla en el correspondiente proyecto constructivo.

Vigilancia del sedimento y los organismos bentónicos

Previo al inicio de la obra, y como parte de los trabajos de seguimiento y vigilancia ambiental del proyecto, se realizará el control de los sedimentos y organismos bentónicos atendiendo a lo dispuesto en la referida Orden de 13 de julio de 1993:

Biocenosis y contaminación de fondo. Para la caracterización del estado ambiental, se debe proceder a un **reconocimiento de las comunidades bentónicas** principalmente mediante el estudio de las **comunidades infaunales** (moluscos y poliquetos) y de la **cobertura de algas y otras plantas marinas**. Los resultados de este reconocimiento se representarán gráficamente, mediante un mapa de las poblaciones bentónicas.

Este reconocimiento biológico deberá completarse con el muestreo y análisis de sedimentos superficiales y organismos acumuladores (por ejemplo, mejillones) en un número y distribución suficientemente representativo para el tipo y tamaño de emisario que se va a controlar. Sobre estas muestras se determinarán, prioritariamente, los microcontaminantes orgánicos e inorgánicos que figuran en los objetivos de calidad establecidos en la normativa vigente con el fin de que sirvan como referencia de la situación antes de la construcción del emisario.

Fase de funcionamiento Mar Mediterráneo	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la estabilidad de las comunidades bentónicas
	Actuación de vigilancia	Toma de muestras para el control de las comunidades bentónicas
	Indicador/es ambientales	<p>Elaboración de listados faunísticos (macrofauna e infauna) y florísticos de comunidades bentónicas</p> <p><i>En cada estación se tomarán 3 réplicas en las que se analizará la composición y estructura (diversidad, riqueza, equitabilidad) de la comunidad de poliquetos como máximo representante de la infauna de los fondos del detrítico profundo. Adicionalmente en cada estación se realizarán transectos de videocámara para análisis de las especies indicadoras</i> (BOE nº 274 de 16 de noviembre de 2005).</p> <p>Presencia de especies exóticas invasoras según Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.</p>
	Frecuencia de la inspección	<p>Los muestreos se realizarán en dos campañas a lo largo del año, una en verano y otra en invierno</p> <p>Se hará coincidir el estudio de las comunidades bentónicas con el estudio de los sedimentos</p>
	Lugar de inspección	<p>Atendiendo a lo dispuesto en la Orden de 13 julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar, <i>se seleccionarán puntos de muestreo en el área de influencia del emisario, donde el sedimento tienda a acumularse [...]</i>.</p> <p>Se localizarán al menos 3 estaciones de muestreo y 3 estaciones de control en una zona de características similares pero alejada de la influencia del vertido y siguiendo la misma cota batimétrica. De las estaciones de muestreo se localizará <i>una en la zona de influencia directa del vertido (a distancia <20m). Otra a unos 50 m en el sentido de la corriente predominante. Otra a unos 100 m fuera del área de influencia</i> (Ruiz y García, 2008).</p> <p>Algunas de las estaciones de medida deben situarse en el límite inferior de la pradera de <i>Posidonia oceanica</i> (la batimétrica de -25 se considera la profundidad máxima donde pueden aparecer vestigios de posidonia)</p>
	Umbral o sistema de alerta temprana	Los datos serán comparados con los valores obtenidos en el estudio inicial del medio realizado antes del inicio de las obras
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Se estudiarán y propondrá un plan de acción y medidas que serán comunicadas al organismo competente

Fase de funcionamiento Mar Mediterráneo	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la calidad de los sedimentos marinos
	Actuación de vigilancia	Control de los sedimentos marinos
	Indicador/es ambientales	<i>En cada estación se tomarán tres replicas en las que se analizará la textura, granulometría, potencial redox, y contenido en materia orgánica. Los resultados de estos análisis serán estadísticamente comparados con los de al menos tres estaciones de control localizadas en zonas suficientemente alejadas del punto de vertido (BOE nº 274, de 16 de noviembre de 2005). Asimismo se analizará la sedimentación bentónica.</i>
	Frecuencia de la inspección	Trimestral Se hará coincidir el estudio de los sedimentos con el estudio de las comunidades bentónicas.
	Lugar de inspección	Se localizarán 10 estaciones de muestreo localizadas a diferentes distancias y direcciones del origen del vertido (atendiendo al diseño del modelo de dispersión incluido en el EsIA). <i>Atendiendo a lo dispuesto en la Orden de 13 julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar, se seleccionarán puntos de muestreo en el área de influencia del emisario [...] y en lugares donde se encuentren poblaciones abundantes de organismos representativos de la zona.</i> <i>Al menos 3 estaciones sobre la misma cota batimétrica. Una en la zona de influencia directa del vertido (a distancia <20m). Otra a unos 50 m en el sentido de la corriente predominante. Otra a unos 100 m fuera del área de influencia (Ruiz y García, 2008).</i> Además tres estaciones de control se localizarán en una zona de características similares pero alejadas de la influencia del vertido y siguiendo la misma cota batimétrica. <i>Algunas de las estaciones de medida deben situarse en el límite inferior de la pradera de <i>Posidonia oceanica</i> (la batimétrica de -25 se considera la profundidad máxima donde pueden aparecer vestigios de posidonia).</i>
	Umbral o sistema de alerta temprana	Los datos serán comparados con los valores obtenidos en el estudio inicial del medio realizado antes del inicio de las obras
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Revisar las condiciones de vertido y, en su caso, corregir posibles desviaciones de las condiciones respecto de lo previsto en proyecto

Vigilancia del estado de la pradera de *Posidonia oceanica*

Aunque no se considerarán indicadores ambientales, sí se determina necesario registrar los valores del estado del mar en el entorno del punto de vertido durante la toma de muestras: dirección y fuerza máxima el viento, mareas y oleaje.

Para realizar el seguimiento ambiental de la pradera de la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, se atenderá, en lo posible, a las indicaciones del documento *Las praderas de Posidonia en Murcia. Red de Seguimiento y Voluntariado Ambiental* (CARM e IEO, 2010). Además, en cuanto a la realización de las medidas que determinen el estado y evolución de *Posidonia oceanica* (HIC prioritario_1120*), se seguirá la metodología del Grupo de Angiospermas Marinas (GEAM) del IEO basado en el método de seguimiento desarrollado para la Red de Seguimiento de *Posidonia oceanica* de la Región de Murcia (medición de cobertura y densidad de haces según el criterio de Ruiz *et al.* 2.010, 2.012 y 2.015).

Fase de funcionamiento Mar Mediterráneo	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Seguimiento específico de la pradera de <i>Posidonia oceanica</i> por ser una especie catalogada y configurar un HIC prioritario
	Actuación de vigilancia	Vigilancia del estado de la pradera de <i>P. oceanica</i>
	Indicador/es ambientales	Límite de distribución Número de haces/unidad de superficie Porcentaje de mata muerta Tipología de crecimiento de los haces (ortótropos/plagiótropos) Grado de enterramiento Recubrimiento de epífitos Grado de herbivorismo (ramoneo) Aportes de nutrientes procedente del rechazo de la desalobradora-desnitrificadora <i>Presencia de especies exóticas e invasoras</i> ¹³⁹
	Frecuencia de la inspección	Durante los momentos de máxima carga hidráulica posible Primer, tercer y sexto mes desde la puesta en funcionamiento del emisario y posteriormente con carácter trimestral
	Lugar de inspección	El muestreo se realizará en cuatro estaciones de muestreo en la batimétrica -25, por considerarse la profundidad máxima donde pueden aparecer vestigios de posidonia. Además, se realizarán dos estaciones de muestreo en los límites someros de la posidonia en las inmediaciones del emisario Se hará coincidir el estudio de la fanerógama marina <i>P. oceanica</i> con el estudio de las comunidades bentónicas y el estudio de los sedimentos
	Umbral o sistema de alerta temprana	Reducción del valor de los siguientes parámetros, en comparación con los valores obtenidos en el estudio inicial del medio realizado antes del inicio de las obras: Límite de distribución / Número de haces por unidad de superficie / Porcentaje de mata muerta Deterioro de la relación de haces ortótropos/plagiótropos <i>Hipersedimentación</i> ¹⁴⁰ : <i>Grado de enterramiento de haces igual o inferior a 3 cm y/o proximidad</i> Aumento de la superficie de pradera con recubrimiento de epífitos. <i>Exceso de ramoneo</i> ¹⁶ : <i>Presión de herbivoría por Sarpa salpa superior al 50 % y/o altas densidades del erizo Paracentrotus lividus</i> Incumplimiento de los parámetros establecidos en la autorización de vertido <i>Eutrofización</i> ¹⁶ : <i>Incremento de la abundancia relativa de Caulerpa prolifera superior al 20% / Concentraciones anormalmente elevadas del contenido de nutrientes (N,P) en la comunidad epífita</i> , motivada por el funcionamiento del emisario submarino

¹³⁹ Indicador de alteración según el borrador del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (CARM, 2016, borrador).

¹⁴⁰ Indicadores cuantitativos del estado de alteración del HIC 1120* Praderas de *Posidonia (Posidonia oceanicae)* (CARM, 2016, borrador).

Fase	Mar	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Seguimiento específico de la pradera de <i>Posidonia oceanica</i> por ser una especie catalogada y configurar un HIC prioritario
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Revisar las condiciones de vertido y, en su caso, corregir posibles desviaciones de las condiciones respecto de lo previsto en proyecto

8.3.11 Vigilancia para la protección de aspectos socioeconómicos

Fase de ejecución	MEDIO SOCIOECONÓMICO	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que se realiza contratación de personal local
		Actuación de vigilancia	Comprobación de las contrataciones realizadas
		Indicador/es ambientales	Contratación de mano de obra local
		Frecuencia de la inspección	Al inicio de la obra y posteriormente de manera trimestral
		Lugar de inspección	-
		Umbral o sistema de alerta temprana	Falta de contratación de mano de obra local
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Contratación de mano de obra local

Fase de ejecución	MEDIO SOCIOECONÓMICO	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar que se minimiza el impacto sobre el sector turístico
		Actuación de vigilancia	Vigilar el momento de ejecución del emisario
		Indicador/es ambientales	Ejecución del emisario
		Frecuencia de la inspección	Inicio de las obras de ejecución del emisario
		Lugar de inspección	Zona de ejecución del emisario
		Umbral o sistema de alerta temprana	Ejecución del emisario en el periodo excluido para la acometida de dicha actuación
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reprogramación de las actuaciones

Fase de ejecución MEDIO SOCIOECONÓMICO	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la no afección al patrimonio cultural
	Actuación de vigilancia	Seguimiento arqueológico a pie de obra realizado por un arqueólogo
	Indicador/es ambientales	Hallazgo en la zona de obra de elementos que pertenezcan al patrimonio histórico
	Frecuencia de la inspección	Permanente, especialmente durante los movimientos de tierra y movimientos de maquinaria, ajustándose, en su caso, según criterio del arqueólogo competente
	Lugar de inspección	Zona de obra
	Umbral o sistema de alerta temprana	Incumplimiento de las medidas previstas para prevenir posibles afecciones al patrimonio cultural Afección al patrimonio cultural
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Paralización de la obra en la zona afectada Se informará a la autoridad competente en la materia Aplicación de un proyecto de retirada de materiales siguiendo las directrices que el organismo competente establezca Abordar un programa de excavaciones manuales en caso de afección a alguno de los yacimientos catalogados

Fase de ejecución MEDIO SOCIOECONÓMICO	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la mínima afección a las vías pecuarias, correcta ejecución, en su caso, de desvíos provisionales y adecuada reposición
	Actuación de vigilancia	Control de las actuaciones que intercepten o se localicen próximas a vías pecuarias
	Indicador/es ambientales	Afección o intercepción de vías pecuarias Ejecución de desvíos provisionales de las vías pecuarias interceptadas Reposición de la vía pecuaria
	Frecuencia de la inspección	Al inicio de la ejecución de actuaciones que intercepten vías pecuarias y tras su finalización y correspondiente reposición
	Lugar de inspección	Entorno de las vías pecuarias del ámbito de actuación
	Umbral o sistema de alerta temprana	Deficiencias o falta de ejecución de las correspondientes medidas preventivas y correctoras establecidas en el EsIA respecto a las vías pecuarias, destacando: <ul style="list-style-type: none"> - Deficiencias o falta de ejecución de los desvíos provisionales - Deficiencias o falta de ejecución de la reposición de las vías pecuarias interceptadas
	Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Aplicación de las correspondientes medidas que permitan minimizar o corregir los impactos y, en su caso, ejecutar los desvíos provisionales y acometer la reposición de las vías interceptadas

<i>Fase de ejecución</i>	<i>MEDIO SOCIOECONÓMICO</i>	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la permeabilidad territorial
		Actuación de vigilancia	Seguimiento de las medidas dirigidas a garantizar la permeabilidad territorial
		Indicador/es ambientales	Recorridos alternativos a los viales o caminos interceptados por la obra
		Frecuencia de la inspección	Mensual Tras la reposición de los viales asfaltados y caminos interceptados
		Lugar de inspección	Viales y caminos propuestos en el Plan de Rutas alternativas Viales y caminos interceptados (cuando hayan sido repuestos tras la finalización de la obra en esa zona)
		Umbral o sistema de alerta temprana	Pérdida de permeabilidad territorial por ausencia de establecimiento de recorridos alternativos a los viales o caminos agrícolas interceptados
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Recuperar la permeabilidad habilitando desvíos temporales o adopción de medidas que permitan garantizar la permeabilidad de los viales o caminos afectados en conformidad con el Plan de Rutas previamente diseñado

<i>Fase de ejecución</i>	<i>MEDIO SOCIOECONÓMICO</i>	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la mínima afectación a los servicios (luz, tuberías de riego, acequias, etc.) y su reposición
		Actuación de vigilancia	Control de los servicios afectados
		Indicador/es ambientales	Afectación a servicios como la luz, tuberías de riego, acequias, etc.
		Frecuencia de la inspección	Momento de intercepción de servicios y de su reposición
		Lugar de inspección	Lugar de intercepción de los servicios
		Umbral o sistema de alerta temprana	Afecciones en el suministro de alguno de los servicios
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Reposición de servicios afectados

Fase de ejecución	MEDIO SOCIOECONÓMICO	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la correcta disposición y empleo del vallado de las estructuras de retención de escorrentías
		Actuación de vigilancia	Se comprobará la eficacia de los elementos para evitar la caída de personas.
		Indicador/es ambientales	Disposición del vallado perimetral en las estructuras de retención de escorrentías atendiendo a las especificaciones de diseño en los proyectos constructivos y en conformidad con las medias propuestas en la publicación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015).
		Frecuencia de la inspección	Al inicio y finalización de la ejecución de cada estructura de retención de sedimentos. Diaria durante la ejecución de estas infraestructuras.
		Lugar de inspección	Estructuras de retención de escorrentías
		Umbral o sistema de alerta temprana	Disposición del vallado incorrecta o ausente en la zona perimetral de las balsas
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Disposición del vallado o en su caso correcto acondicionamiento

Fase de funcionamiento	MEDIO SOCIOECONÓMICO	OBJETIVO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	Garantizar la eficacia del vallado de las estructuras de retención de escorrentías
		Actuación de vigilancia	Se comprobará la eficacia de los elementos para evitar la caída de personas en las estructuras de retención de escorrentías.
		Indicador/es ambientales	Correcta disposición y estado del vallado
		Frecuencia de la inspección	El primer, tercer y sexto mes desde la puesta en funcionamiento del proyecto y posteriormente con carácter trimestral, en todo caso, con posibilidad de aumentar la frecuencia según criterio del director ambiental de obra
		Lugar de inspección	Estructuras de retención de escorrentías
		Umbral o sistema de alerta temprana	Disposición del vallado incorrecta o ausente en la zona perimetral de las balsas
		Medida a aplicar en caso de sobrepasar el umbral de alerta	Acondicionamiento del vallado Disposición del vallado o en su caso correcto acondicionamiento

8.3.12 Vigilancia de las medidas compensatorias ordinarias

Se garantizará, durante la vigencia del PVA, el mantenimiento y seguimiento plurianual de las medidas compensatorias ordinarias planteadas. Se verificará el éxito de la compensación e indicarán las posibles adaptaciones o correcciones que fuera necesario acometer durante la aplicación del PVA para contribuir a garantizar la no pérdida neta de biodiversidad.

Junto con las comprobaciones del PVA, se realizará una prospección a la actuación y se hará una descripción de su estado, georreferenciación y seguimiento de los individuos de especies de fauna y flora con alguna medida de protección si las hubiere. Aquí cobrará especial importancia la presencia de *Pinna nobilis*.

En relación con la especie *Pinna nobilis* se tendrá en cuenta lo siguiente: De localizarse individuos de nacras (*Pinna nobilis*), su presencia será comunicada a la OISMA para que dé

traslado de la misma a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MITECO y al IEO con objeto de que se aplique el protocolo de conservación establecido y/o acordado con el grupo de trabajo creado por el MAPAMA para evitar la extinción de la nacra, actualmente en Peligro Crítico.

Las características concretas de la vigilancia ambiental de las medidas compensatorias ordinarias se detallarán y ampliarán en el futuro proyecto constructivo del emisario submarino.

8.3.13 Manual de buenas prácticas ambientales

El contratista, con carácter previo a la ejecución de la obra, deberá elaborar un manual de buenas prácticas ambientales. Entre otras cuestiones, el manual deberá contener especificaciones sobre los siguientes aspectos:

- Comprobación de la correcta ejecución y el seguimiento de las medidas preventivas y correctoras asociadas al proyecto.
- Comprobación del cronograma y por tanto de la correcta consecución temporal de las actuaciones.
- Comprobación de facturas y certificados de procedencia del agua de riego y del material vegetal. En caso de ser necesario el empleo de materiales de relleno ajenos al material extraído en la obra se deberá especificar su procedencia. La entrega de los certificados se realizará con cierta periodicidad y siempre conforme a la recepción de los materiales.
- Considerar condiciones en las que pueda resultar procedente aumentar la frecuencia de las inspecciones.
- Todos los parámetros que se controlen durante la aplicación del PVA serán adecuadamente registrados.
- Prácticas adecuadas de los operarios, uso de maquinaria y vehículos y funcionamiento de las instalaciones.
- Controles relativos a la seguridad y salud en la obra.

8.4 TABLA RESUMEN DE IMPACTOS-MEDIDAS-PVA POR FACTOR DEL MEDIO

El cuadro que se expone a continuación hace referencia, para cada factor del medio analizado, el conjunto de potenciales impactos negativos identificados en el EsIA, la fase del desarrollo del proyecto en la que se prevé que ocurrán (ejecución, funcionamiento) y el apartado del EsIA donde se pueden consultar las medidas preventivas y correctoras que serían de aplicación, así como el apartado del PVA en el que se especifica cómo realizar la vigilancia ambiental de las mismas.

En todo caso, también serían de aplicación las medidas preventivas generales referidas en los apartados 7.2.1 a 7.2.6.

Tabla 176: Resumen de impactos, medidas y PVA por factor del medio.

FACTORES	IMPACTOS NEGATIVOS		FASE	MEDIDAS (apartado del EsIA)	PVA (apartado del EsIA)			
AIRE Y FACTORES CLIMÁTICOS	Aumento de polvo y partículas en suspensión		Ejecución	Apartado 7.3.1	Apartado 8.3.3			
	Incremento de niveles sonoros							
	Emisión de GEI		Ejecución y funcionamiento					
GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	Ocupación de suelos		Ejecución	Apartado 7.3.2	Apartado 8.3.4			
	Movimientos de tierra para la apertura de zanjas e instalación de pozos							
	Eliminación de tierra vegetal							
	Compactación del terreno							
	Remodelado del terreno							
	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales		Funcionamiento					
AGUAS SUPERFICIALES	Ocupación de suelos		Ejecución	Apartado 7.3.3	Apartado 8.3.5			
	Ocupación temporal de las ramblas							
	Aumento de la turbidez del agua por proximidad o paso de las conducciones en ramblas							
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales		Ejecución	Apartado 7.3.4	Apartado 8.3.6			
FLORA TERRESTRE, DE RAMBLAS Y HUMEDALES	Afección sobre la flora y afecciones al banco de semillas existente en el suelo debido a la ocupación del terreno		Ejecución	Apartado 7.3.5	Apartado 8.3.7			
	Deterioro por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc.							
	Reducción de la capacidad fotosintética por deposición de polvo							
	Eliminación de la cubierta vegetal por desbroce							
	Riesgo de incendios forestales							
	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales							
FAUNA DE RAMBLAS Y HUMEDALES	Eliminación directa de individuos, en especial nidadas, camadas o puestas durante el desbroce, apertura de zanjas, instalación de pozos		Ejecución	Apartado 7.3.6	Apartado 8.3.8			
	Destrucción o alteración de hábitats valiosos para la fauna							
	Molestias por ruido, vibraciones, transito de personal y funcionamiento de maquinaria							
	Molestias lumínicas							
	Acumulación de residuos, riesgo de vertidos accidentales							
PAISAJE	Pérdida del grado de naturalidad y calidad paisajística		Ejecución	Apartado 7.3.7	Apartado 8.3.9			
	Posibles limitaciones al uso público del espacio							
	Pérdida de naturalidad del paisaje (debido a la planta desnitritificadora)		Funcionamiento					
EENNPP, RN 2000, ESPACIOS PROTEGIDOS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	ESPACIOS PROTEGIDOS	Afección a espacios protegidos por sus valores naturales (hábitats y/o especies)	Ejecución y funcionamiento	Apartados 7.3.1 a 7.3.7	Apartado 8.3.10			
	MAR MENOR	Ocupación espacial	Ejecución	Apartado 7.3.8.1	Apartado 8.3.10.1			
		Deterioro por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc.						

Estudio de Impacto Ambiental después de la Información Pública

FACTORES	IMPACTOS NEGATIVOS		FASE	MEDIDAS (apartado del EsIA)	PVA (apartado del EsIA)		
	Afección sobre la flora y afecciones al banco de semillas existente en el suelo debido a la ocupación del terreno Acumulación de polvo y partículas en superficies foliares Eliminación de la cubierta vegetal por desbroce Molestias a la fauna por tránsito de personas y maquinaria y ruido Acumulación de residuos y vertidos accidentales						
MAR MEDITERRANEO	MAR MEDITERRANEO	Tránsito de embarcaciones (molestias por incremento del ruido y frequentación de personas y embarcaciones)	Ejecución	Apartado 7.3.8.2 y 7.4	Apartado 8.3.10.2 y 8.3.12		
		Aumento de la turbidez					
		Riesgo de vertidos accidentales	Ejecución y funcionamiento				
		Ocupación del lecho marino					
		Afección a especies bentónicas	Funcionamiento				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Molestias a la población por ruido, polvo, movimiento de maquinaria y vehículos y tránsito de personal Intercepción de vías pecuarias Intercepción de carreteras y caminos Afección de servicios públicos		Ejecución	Apartado 7.3.9	Apartado 8.3.11		

9 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El presente apartado del EsIA se incorpora con objeto de cumplir con lo dispuesto en el apartado d) del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

En la Ley 21/2013, Anexo VI, apartado 7, se amplía esta información:

7. Vulnerabilidad del proyecto.

Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

Los elementos del medio a considerar, según dispone la ley de evaluación ambiental, y que han sido analizados en el apartado 3 del EsIA, son: población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución y explotación. En el presente Proyecto se descarta la valoración de los potenciales impactos asociados al proyecto durante la fase de demolición o abandono por considerar que no se prevé el desmantelamiento de las infraestructuras (abandono de la actividad) en un plazo temporal definido.

En el artículo 5.3 de la citada Ley 21/2013 se incluye la definición de algunos de los conceptos referidos en el artículo 35:

*f) “**Vulnerabilidad del proyecto**”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.*

*g) “**Accidente grave**”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.*

h) **“Catástrofe”**: *suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.*

Según el artículo 2.3 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, se define riesgo, como sigue:

3. **“Riesgo”**: *Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.*

No obstante, se remite a que **durante la fase de desarrollo de las actuaciones seleccionadas se realice el análisis de la vulnerabilidad del proyecto** y las actuaciones seleccionadas atendiendo a las especificaciones de la Ley 21/2013. En todo caso, con objeto de aproximar una línea metodológica, en el presente apartado se indica lo siguiente:

Para abordar la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, se recurrirá, entre otra normativa, a lo dispuesto en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental y el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la ley.

Se considerará una valoración alfanumérica y se asociará cada accidente grave o catástrofe, con una probabilidad de ocurrencia. Se describirán las categorías consideradas y, en su caso, se creará una escala para jerarquizar los riesgos y la vulnerabilidad del proyecto (por ejemplo: aceptable, tolerable, crítico) según la valoración realizada.

Ejemplo de Tabla para determinar la vulnerabilidad del proyecto:

Zona / Sector afectado	Cuantía del daño (en su caso)	Probabilidad de ocurrencia del suceso		Categoría de las consecuencias		Riesgo de accidente grave / catástrofe	Vulnerabilidad del proyecto	
		Categoría	Valor	Categoría	Valor		Categoría	Valor
Accidente grave								
Vertido incontrolado
Incendio
Explosión de gran magnitud
Accidente operacional
...
Catástrofe								
Inundaciones
Subida del nivel del mar
Movimiento sísmico
...

Se realizará una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto sobre los factores (población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los

bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados) durante las fases de ejecución y explotación, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y/o de catástrofes relevantes, en relación con el proyecto.

Se incluirá una descripción de las medidas para prevenir y mitigar los efectos adversos significativos identificados.

Asimismo, se elaborarán en la fase de desarrollo de las actuaciones seleccionadas, programas de actuación que aborden los detalles sobre la preparación y respuesta a las emergencias identificadas.

Es preciso indicar que en el presente EsIA, ya se contemplan medidas y actuaciones que forman parte del PVA y que están en línea con las propuestas de medidas y actuaciones a acometer en casos de emergencia. Así por ejemplo, respecto a las actuaciones proyectadas en medio marino, indicar que el presente EsIA ya contempla las siguientes medidas:

Apartado 7.2 Medidas preventivas generales, del EsIA:

Ante situaciones de riesgo o emergencia será obligatorio, la posesión de los teléfonos de contacto de las principales autoridades ambientales y civiles de la zona (Consejería de Medio Ambiente, Guardia Civil, etc.).

Apartado 7.3.8.2.3 Plan de emergencia en caso de vertido accidental desde el emisario submarino, del EsIA:

El contratista, con carácter previo a la ejecución de la obra, deberá redactar un Plan de emergencia que contemple el conjunto de medidas a aplicar en caso de que se produzca el vertido accidental de las aguas de rechazo de la desalobradora, a través del emisario submarino, con objeto de recoger entre otras medidas, que en caso de que se produzca una emisión de vertidos por encima de los niveles legales establecidos, se deberá informar a la autoridad ambiental y se deberán tomar medidas necesarias para minimizar los efectos negativos y evitar afecciones al hábitat prioritario 1120 y a la línea de costa*

Se atenderá a lo dispuesto el artículo 50 del Plan de actuación ante situaciones de emergencia ambiental de la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (2015).

En estos programas se deberá incluir el protocolo a seguir ante situaciones de emergencia, y, por tanto, se deberá, en su caso, definir:

- Situaciones en las que sea necesario informar a las administraciones y/o a la ciudadanía.
- Actuaciones a realizar.
- Cauces de comunicación. Personas, autoridades u organismos de contacto con competencias en la materia, números de teléfono y/o direcciones de contacto

Asimismo, se deberá incluir un capítulo con la identificación de los medios humanos y económicos que se deben asignar para el desarrollo de los programas de actuación.

10 CONCLUSIONES. CONFIGURACIÓN DE ESCENARIOS Y SU VALORACIÓN

10.1 CONFIGURACIÓN DE LOS ESCENARIOS

Como se ha mencionado en los epígrafes anteriores, los 21 tipos de actuaciones analizadas constituyen las soluciones que se proponen para hacer frente a los problemas del sistema Mar Menor - Campo de Cartagena detectados en el diagnóstico.

Tabla 177: Resumen de la problemática y las actuaciones

ACTUACIONES PARA RESOLVER LA LLEGADA DE CONTAMINANTES AL MAR MENOR PROCEDENTES DEL CAMPO DE CARTAGENA A TRAVÉS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Contaminantes	Aporte excesivo de fertilizantes	<p>1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica</p> <p>2. Adaptación de modelo productivo</p>
	Deficiencias en instalaciones de almacenamiento de excreciones	3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento
Subterráneas	Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas	4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa subterránea de agua
		<p>5. Extracción directa para el drenaje del acuífero</p> <p>6. Extracción por aprovechamiento mediante pozos</p>
Superficiales	Sobreelevación del nivel freático por los retornos del regadio	7. Reducir al mínimo los retornos de agua de riego
		<p>8. Actuaciones a nivel de parcela</p> <p>9. Actuaciones a nivel de cuenca</p>
	Procesos erosivos y transporte de sedimentos	10. Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras
	Insuficiencia e inadecuación de los sistemas de saneamiento	11. Mejora de los sistemas de saneamiento
ACTUACIONES PARA RESOLVER OTROS PROBLEMAS CON INCIDENCIA EN LA SITUACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Falta de optimización de los sistemas de depuración		12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración
Deficiente gestión de residuos agrícolas		13. Gestión de residuos agrícolas
Deficiente gestión de las deyecciones ganaderas		14. Gestión de deyecciones
Concentración de explotaciones ganaderas intensivas		15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal
Contaminación por residuos sólidos urbanos		16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados
Deficiente estado de la red de drenaje agrícola		17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola
Contaminación cruzada entre acuíferos		18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos
Presiones por diferentes usos en la masa de agua		19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)
ACTUACIONES PARA CONTRIBUIR A LA RECUPERACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Alteración de las condiciones físico-químicas de la laguna		20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)
Alteración del estado ecológico de la laguna y de los hábitats asociados		21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico

A partir de la definición, valoración y priorización de las alternativas de las actuaciones realizada en el capítulo 5, se definen los siguientes escenarios: el **cero o tendencial**, el **adaptativo o temporal** y el **objetivo**.

El escenario cero o tendencial mantiene el modelo de gestión hídrica y agraria actual identificado en el diagnóstico realizado, por lo que su evolución augura un empeoramiento drástico de las características de los recursos naturales en medio continental y lagunar, previsible aumento de las superficies regables e incremento de recursos hídricos necesarios.

La experiencia y el diagnóstico confirman que dado el estado de degradación de los sistemas de aguas subterráneas, suelos y Mar Menor, no es suficiente el cumplimiento de las normas a partir de ahora para invertir la tendencia.

Por tanto este escenario incluiría las alternativas 1.A a 21.A

El escenario adaptativo o temporal plantea la elección de las alternativas al modelo de gestión hídrica y de los sistemas y la ejecución de las medidas más urgentes y aquellas que permitan sentar las bases que progresivamente den paso en el futuro a la consolidación de la recuperación.

Por tanto este escenario incluiría las alternativas excluyentes seleccionadas 4.B, 5. B, 6.B y 18.B y de las acumulativas las consideradas a desarrollar de manera prioritaria 1.C, 2.B, 3.C 7.C, 8.C, 9.B, 10.B, 11.B, 12.B, 13.C, 14.C, 15.B, 16.B, 17.B, 19.C, 20.C y 21.C.

En el escenario objetivo, una vez seleccionado el modelo de gestión de los sistemas, consiste en el mantenimiento e intervención progresiva en el tiempo graduando su intensidad para que se consiga un equilibrio entre el mantenimiento de los sistemas productivos de la Comarca y la recuperación de determinados valores naturales del Mar Menor y de los sistemas continentales con los que interactúa. En sintonía y cumplimiento de la DMA, prevé alcanzar los umbrales necesarios de protección de los ecosistemas al tiempo que conseguiría readaptar el modelo de gestión-producción agraria ajustando las demandas hídricas a los recursos disponibles.

Las diferencias entre los escenarios, adaptativo y objetivo se basan en la asunción de los condicionamientos tanto normativos como del cambio climático y los períodos de sequía, así como en la intensidad y cronología en la aplicación de las medidas con el objetivo de romper el circuito de la gestión hídrica causante de la degradación del Mar Menor y del sistema subterráneo, propiciando la adaptación del modelo productivo y de gestión hídrica a un sistema de economía circular, a los cambios climáticos y a las atenuaciones de las demandas en correspondencia con los recursos hídricos disponibles.

Por tanto, este escenario incluiría las alternativas excluyentes ya seleccionadas en el escenario adaptativo 4.B, 5. B, 6.B y 18.B y de las alternativas acumulativas se llegaría hasta la 1.D, 2.C o 2.D, 3.C, 7.C, 8.C, 9.C, 10.C, 11.C, 12.B, 13.C, 14.D, 15.C o 15.D, 16.B, 17.C, 19.D, 20.D y 21.D.

En la tabla que se incluye a continuación se detallan las alternativas de las actuaciones consideradas en cada escenario, exponiendo en primer lugar las actuaciones con alternativas excluyentes y posteriormente las actuaciones con alternativas acumulativas:

Tabla 178: Configuración de los escenarios

ACTUACIONES con alternativas excluyentes	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO Y OBJETIVO
4. Establecimiento régimen de explotación de masa subterránea de agua	4.A - Mantenimiento de la situación actual. No declaración de la masa de agua subterránea " Campo de Cartagena" en riesgo	4.B - Declaración de la masa de agua subterránea " Campo de Cartagena en riesgo" y desarrollo del correspondiente programa de actuación
5. Extracción directa para el drenaje del acuífero	5.A - Mantenimiento de la situación actual (0 Hm3).	5.B - Extracción para el drenaje del acuífero cuaternario mediante drenes (hipótesis de partida 12 hm3/año) + captación y derivación de flujos + desalinización + desnitrificación + emisario submarino
6. Extracción por aprovechamiento mediante pozos	6.A - Mantenimiento de la situación actual	6.B - Pozos comunitarios + conducciones + desalobración y desnitrificación en planta de tratamiento + emisario submarino
18. Clausura o adecuación de pozos involucrados en la contaminación cruzada	18.A - Mantenimiento de la situación actual	18.B - Aislamiento de pozos, clausura de captaciones y creación de una norma técnica

ACTUACIONES con alternativas acumulativas	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO	ESCENARIO OBJETIVO
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	1.A - Cumplimiento normativa vigente	1.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Reducción dosis fertilización - Reducción dosis fertilización	1.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Reducción dosis fertilización - Implantación directrices más restrictivas
2. Adaptación de modelo productivo	2.A - Mantenimiento del modelo productivo actual	2.B - Fomento de rotaciones, sustrato confinado, agricultura ecológica, etc.	2.C ó 2.D - Fomento de rotaciones, sustrato confinado, agricultura ecológica, etc. - Cambio modelo productivo 25-35% ó >35% superficie (rotaciones, sustrato confinado, ecológica)
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	3.A - Cumplimiento normativa vigente	3.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Adecuación instalaciones (correcto dimensionamiento, ubicación y diseño, impermeabilización, etc.)	
7. Reducir al mínimo los retornos de agua de riego	7.A - Cumplimiento normativa vigente	7.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Tecnologías mejorar riego adecuándolo al estado de la planta - Apoyo para adaptación y mantenimiento de sistemas de riego y manejo del agua - Establecimiento límite máximo recomendado de conductividad agua de riego	
8. Actuaciones a nivel de parcela	8.A - Cumplimiento normativa vigente	8.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Recuperación de terrazas y bancales. - Reorientación de surcos en para el laboreo en curvas de nivel. - Acolchado orgánico en superficies cultivos leñosos - Triturado y/o enterrado de restos de poda. - Forestación de terrenos agrícolas	
9. Actuaciones a nivel de cuenca	9.A - Mantenimiento de la situación actual	9.B - Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad > 5 hm3	9.C - Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad >10hm ³
10. Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras	10.A - Mantenimiento situación actual	10.B - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1 ^a fase	10.C - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase

ACTUACIONES con alternativas acumulativas	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO	ESCENARIO OBJETIVO
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	11.A - Cumplimiento normativa vigente	11.B - Cumplimiento normativa vigente - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización de la conductividad - Reparación del saneamiento	11.C - Cumplimiento normativa vigente - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización conductividad - Reparación del saneamiento - Sustitución redes unitarias por separativas
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	12.A - Aumento capacidad depuración - Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	12.B - Aumento de la capacidad de depuración - Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	
	- Mantenimiento de la situación actual, mezcla aguas de calidad	- Tratamiento terciario (RD 1620/2007)	
13. Gestión de residuos agrícolas	13.A - Cumplimiento normativa vigente	13.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Orgánicos (restos de poda y de cultivo) - Inorgánicos (plásticos acolchado, mallas, hilo para tutores, etc.) - Envases de productos fitosanitario	
14. Gestión de deyecciones	14.A - Cumplimiento normativa vigente	14.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Mejora técnicas nutricionales para reducir cantidad N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos)	14.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Mejora técnicas nutricionales para reducir cantidad N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos) - Tratamiento centralizado deyecciones
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	15.A - Cumplimiento normativa vigente	15.B - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control	15.C ó 15.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Limitación temporal y/o - Ordenación de las nuevas explotaciones (Normativa estricta)
16. Eliminación de vertederos en la masa de agua Rambla del Albujón	16.A - Cumplimiento normativa vigente (eliminación de 1 vertedero incontrolados)	16.B - Adecuación y mejora vertederos controlados (2 vertederos) y eliminación de incontrolados (1 vertedero)	
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	17.A - Mantenimiento de la situación actual	17.B - Mejora sistemas de drenaje 1ª Fase	17.C - Mejora sistemas de drenaje 1ª y 2ª Fases
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	19.A - Cumplimiento normativa vigente	19.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Aplicación de ordenación y ciertas limitaciones de usos - Modernización de pesca - Plan de sustitución de las infraestructuras costeras	19.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Aplicación de restricciones de usos - Creación infraestructuras turismo verde - Plan de creación y eliminación de infraestructuras costeras
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción de sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)	20.A - Cumplimiento normativa vigente	20.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Gestión puntual de golas - Extracción de sedimentos (<5.000 m ³) y bioextracción experimental (<1.000 m ²) - Restauración experimental (1.000 m ²)	20.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Gestión activa de golas - Ampliación de extracción de sedimentos (5-10.000 m ³) y bioextracción (<5.000 m ²) - Restauración sumergida (<5.000 m ²)
21. Recuperación de hábitats lagunares de gran valor ecológico	21.A - Cumplimiento normativa vigente	21.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Descontaminación de Lo Poyo - Recuperación humedales (<5.000 ha)	21.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Descontaminación de Lo Poyo - Recuperación humedales (<10.000 ha)

10.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS

A pesar de las incertidumbres técnico-científicas sobre determinados mecanismos de funcionamiento tanto en el ecosistema del Mar Menor como en el sistema del continente y sus interrelaciones, hay un amplio consenso en que la cantidad de nutrientes presentes en las aguas subterráneas y Mar Menor proviene fundamentalmente por contaminación difusa de la actividad agrícola del Campo de Cartagena.

El incremento continuado de la carga contaminante ha alcanzado niveles críticos, tanto en la masa de agua subterránea como en las masas de agua superficiales conectadas con ella y, singularmente, en la laguna del Mar Menor. Por ello, de continuar las formas de actuar actuales no cabe esperar que los impactos críticos ocasionados sobre el ecosistema puedan atenuarse, tal como evidencian las tendencias observables en los últimos años, lo que caracteriza el escenario cero o tendencial.

Estas circunstancias requieren la rectificación y redefinición de los procesos que los producen, modificaciones por un lado, en origen en las propias explotaciones, interviniendo en las formas y técnicas de cultivo, las dosificaciones de fertilizantes, o la tipología de los cultivos y por otro lado, interviniendo de forma correctiva en los ciclos de los procesos contaminantes, sobre todo teniendo en cuenta el nivel de acumulación de agroquímicos con el que se parte, en el suelo, en la masa de agua subterránea y en el Mar Menor.

Se puede plantear la hipótesis más enérgica de reducción drástica, por no decir total, del regadío con una importante atenuación a la baja de sus asignaciones hídricas. Aun así, la modelización realizada en su momento para el PHDS 2015-2021 estima que al menos hasta 2033 o más lejos aún, no se conseguiría un buen estado de la masa de agua subterránea, debido al tiempo que tardaría en conseguirse con un régimen natural en ausencia de regadío. De hecho el Plan considera la consecución de un “objetivo menos riguroso” en 2027 con una concentración de nitratos de 200 mg/l. Esta hipótesis tendría elevados costes, graves efectos socioeconómicos y beneficios ambientales dudosos. Frente a esta hipótesis y frente al diagnóstico realizado es necesario un planteamiento que module la aplicación de las actuaciones.

La formulación de nuevos modelos de ordenación del regadío aceptables socialmente y con niveles de producción próximos a los actuales, requiere mejoras en la gestión ambiental de las explotaciones, cuyos costes deberían ser asumidos por el sector. Es imprescindible un sistema riguroso de vigilancia y seguimiento.

Para determinar las principales características de los escenarios se consideran los siguientes criterios:

1. Contribución al vertido 0: objetivo de reducción y eventual eliminación de los flujos de nutrientes que alcanzan el Mar Menor provenientes de la actividad desarrollada en el Campo de Cartagena. Tal objetivo de protección de los ecosistemas acuáticos se enmarca en los compromisos de cumplimiento de la normativa europea, en particular de la Directiva Marco del Agua y de los convenios firmados por el estado español para la conservación de los espacios naturales y la biodiversidad.

2. Efectos socioeconómicos: desde la perspectiva socioeconómica, una política de vertido cero al Mar Menor contribuirá a una mayor estabilidad de los mercados y el empleo, que a su vez incidirá sobre la producción de otros sectores económicos.

3. Adecuación a las políticas europeas: El Mar Menor es considerado la laguna costera salada más importante del Mediterráneo occidental y el humedal más relevante del sureste. En aplicación de la Directiva sobre hábitats (Directiva 92/43/CEE) y la Directiva sobre aves

(Directiva 2009/147/CE), la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia incluyó la laguna en el listado de espacios con relevancia ecológica europea a través de seis Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y seis Zonas Especiales de Conservación (ZEC) que se solapan con el Mar Menor. Cuenta con la declaración europea de zona vulnerable a la contaminación por nitratos desde 2001 (Directiva 91/676/CE) y de zona sensible (Directiva 91/271/CE). Asimismo, la adecuada calidad de sus aguas requiere el cumplimiento de la Directiva marco sobre el agua (Directiva 2000/60/CE). No hay que olvidar que la finalidad de la Estrategia Europa 2020 para el crecimiento consiste en lograr un «crecimiento inteligente, sostenible e integrador». En este marco, es esencial la iniciativa para una utilización racional de los recursos. La Comisión ha adoptado un paquete sobre la economía circular a fin de estimular la transición de Europa hacia una economía no lineal que impulsará la competitividad, fomentará el crecimiento económico sostenible y creará nuevos puestos de trabajo.

4. Comportamiento ante el cambio climático: la capacidad de adaptación al cambio climático para ajustarse a los condicionamientos que impone (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. En cuanto a la capacidad de mitigación, hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendentes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos.

5. Eficacia del sistema de gestión: eficacia en la gestión de los recursos naturales y consecuentemente en el ejercicio del mantenimiento de infraestructuras e instalaciones, su control y garantías en el tratamiento de efluentes.

6. Internalización de costes ambientales: creación del marco económico financiero adecuado para la internalización de los costes ambientales.

Tabla 179: Valoración de los escenarios

Criterios	Escenarios		
	Cero o tendencial	Adaptativo o temporal	Objetivo
Contribución al vertido 0	Incremento de transferencia de contaminación al Mar Menor	Inversión de la tendencia del vertido de contaminantes en el Mar Menor y fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los ecosistemas	Consecución del vertido 0 contaminante por los flujos de nutrientes.
Efectos socioeconómicos	Efecto negativo en los mercados y en consecuencia en el empleo debido a un modelo rígido y monoproductivo	Establecimiento de las bases para un aseguramiento futuro de estabilidad en los mercados y en el empleo y diversificación de los sectores productivos	Aseguramiento de estabilidad en los mercados y en el empleo diversificado
Adecuación a las políticas europeas	Incumplimiento	Avance en el cumplimiento	Cumplimiento
Comportamiento ante el cambio climático	Perjuicio económico y ambiental por no dar una respuesta adecuada a los cambios	Incremento de la capacidad de respuesta a los cambios climáticos y mejor adaptación de las demandas a los recursos disponibles	Mayor resiliencia del sistema frente a cambios climáticos y de reajustes de las demandas a los recursos disponibles
Eficacia del sistema de gestión	Perjuicio individual de los usuarios e incapacidad de reacción ante cambios	Transición del sistema individualizado al colectivo	Mayor robustez del sistema frente a cambios
Internalización de costes ambientales	Sin internalización de costes ambientales y repercusión posterior en corrección	Creación de un marco económico-financiero adecuado para la internalización de los costes ambientales	Aplicación de un marco económico-financiero estable

1. CONTRIBUCIÓN AL VERTIDO 0

Escenario Cero o Tendencial

Aunque este escenario se enmarca en la normativa vigente, la situación actual de incumplimiento lleva a un incremento de transferencia de contaminación al Mar Menor. Este escenario refleja las consecuencias del modelo gestionado tiempo atrás.

La salinidad de las aguas subterráneas ha motivado su tratamiento generalizado en las propias explotaciones produciéndose un rechazo salobre con altas concentraciones de nitratos, que se ha venido eliminando mediante la extensa red de salmueros lo que ha constituido uno de los problemas de contaminación en la cuenca del Mar Menor.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Estos escenarios están concebidos para posibilitar la inversión de la tendencia del vertido de contaminantes en el Mar Menor y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los ecosistemas condicionando la adaptación del modelo, de las estructuras, así como de la gestión a los cambios climáticos y a las atenuaciones de las demandas en correspondencia con los recursos hídricos disponibles.

El escenario objetivo, en sintonía y cumplimiento de la DMA, prevé alcanzar los umbrales necesarios de protección de los ecosistemas al tiempo que conseguiría readaptar el modelo de gestión-producción agraria ajustando las demandas hídricas a los recursos disponibles.

Con independencia de las actuaciones de reducción de contaminantes relacionados o no directamente con la actividad de regadío, incluyen una serie de actuaciones para proteger la calidad del Mar Menor, especialmente en los siguientes ámbitos:

- Reducir o limitar al máximo la descarga de agua contaminada del acuífero superficial al Mar Menor, mediante drenajes en función de su eficiencia para evitar los flujos de nutrientes, con la posibilidad de reconducir el agua bombeada a plantas de tratamiento y su potencial reutilización.
- Gestión de los episodios de lluvia intensa y avenidas, mediante balsas y otros sistemas de retención de agua, para evitar el arrastre de agua contaminada y sedimentos al Mar Menor.
- Prevención de desbordamientos de los sistemas de saneamiento unitarios, mediante la mejora de los sistemas de gestión, el refuerzo mediante tanques de tormenta y los sistemas de drenaje urbano sostenible.

2. EFECTOS SOCIOECONÓMICOS

Escenario Cero o Tendencial

La experiencia acumulada demuestra que la problemática del Mar Menor no puede consistir en soluciones parciales, que se concentren solamente en medidas de restauración ambiental o únicamente en corrección de las actividades económicas individuales. Por otro lado, en el ámbito europeo el conflicto del Mar Menor se ha internacionalizado con la consiguiente repercusión sobre la industria agroalimentaria de la zona y efecto negativo en los mercados.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El principal atractivo de estos escenarios es que exigen un plan integrado que consiga restablecer una relación sostenible entre la economía y los sistemas naturales que la sustentan, mediante actuaciones integrales dirigidas a revertir procesos de deterioro, en particular de los vertidos provenientes del entorno, interviniendo sobre los diferentes sectores de actividad implicados y combinando múltiples actuaciones complementarias.

Las actuaciones planteadas en estos escenarios, al incidir sobre las presiones resultantes y no directamente sobre la disminución de dotaciones para el regadío, abren la posibilidad de hacer compatible el mantenimiento y eventualmente la mejora de las actividades de riego con la reducción de los vertidos y la recuperación ambiental del Mar Menor. Además conducen al aseguramiento futuro de estabilidad en los mercados y en el empleo, además de motivar para

la diversificación del empleo en otros sectores sin concentrarlo mayoritariamente en el sector agrario que soportaría los mayores ajustes por efectos de su inadaptación al cambio climático.

3. ADECUACIÓN A LAS POLÍTICAS EUROPEAS

Escenario Cero o Tendencial

Según los registros de los puntos de muestreo, así como el estudio de los escenarios tendenciales de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena, es técnicamente inviable, manteniendo la actividad agraria actual, alcanzar el buen estado para el año 2027. Se estima, que en esta situación tendencial, no se alcanzaría el buen estado ni siquiera en 2039. Este planteamiento, aunque en la planificación del 2º ciclo ha recurrido a la excepcionalidad, no contribuye a la consecución de los objetivos prioritarios de la DMA, la protección de los ecosistemas.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El objetivo es alcanzar el buen estado del Mar Menor, estrechamente relacionado con el estado químico de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena. Por tanto, el escenario adaptativo supone el avance hacia el cumplimiento de las políticas europeas que se alcanzará en el escenario objetivo.

4. COMPORTAMIENTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Escenario Cero o Tendencial

El escenario actual y las tendencias que se derivan de él se desvían de un proceso de adaptación a la merma en la disponibilidad de recursos hídricos asociada al cambio climático y a la incidencia de episodios de sequía.

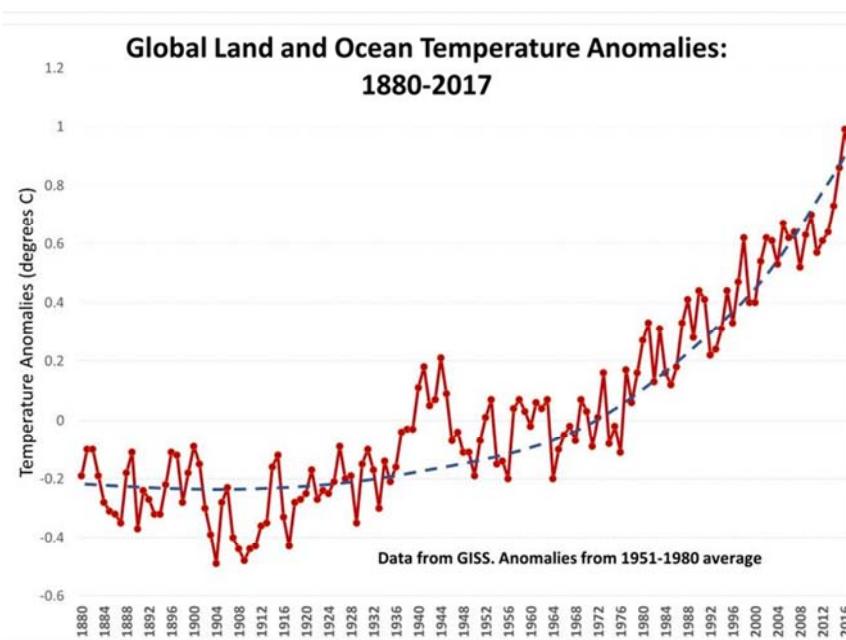


Figura 161: Evolución de las anomalías de temperatura 1880-2017 (Fuente: Peter Gleick)

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El esquema en el control del suministro que incorporan ambos escenarios, incrementando la reutilización de los retornos y el aprovechamiento colectivo de las aguas subterráneas, incorpora un importante mecanismo para adaptar el sector a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima.

Respecto a la gestión de los recursos hídricos, estos escenarios consideran el ajuste de las demandas a los recursos disponibles teniendo en cuenta la tendencia a su disminución por efectos del cambio climático.

Por ello, la planificación del 3er ciclo considerará el volumen de recursos existentes y definirá el mix-hídrico de recursos disponibles. A estos efectos hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Es una realidad que los recursos provenientes del trasvase Tajo-Segura tienen la tendencia a su reducción.
- Los recursos de aguas subterráneas tienen que mejorar su calidad, y necesitan la regulación mediante los adecuados programas de explotación. La formación acuífero cuaternario debe mejorar la calidad de las aguas y constituir una fuente principal de recurso, mientras que las formaciones acuíferos profundos deben constituirse como reservas estratégicas.
- Los recursos alternativos de desalación pueden incrementar su volumen actual.
- Los recursos provenientes de la desalobración de las aguas subterráneas y de los efluentes de depurados de las aguas residuales deben incrementarse al máximo.

En consecuencia con este planteamiento, las demandas, lejos de incrementarse, deberían tener la tendencia a su contención y como resultado de ello reducir las superficies reales de regadío.

En este aspecto, las cifras oficiales (PHDS 2015-2021) se sitúan en 43.071 ha en el Campo de Cartagena, mientras que otros datos extraoficiales suponen la existencia de hasta 60.000 ha reales que utilizan recursos hídricos. Por tanto, la primera medida sería la eliminación de las superficies regadas extraoficiales y a partir de ahí ajustar la demanda a los recursos disponibles situando el déficit hídrico próximo a cero.

5. GESTIÓN COLECTIVA FRENTA A GESTIÓN INDIVIDUALIZADA

Escenario Cero o Tendencial

Se basa en el sistema individualizado de gestión del ciclo hídrico y productivo y muestra las siguientes debilidades de gestión y de garantía para evitar la transferencia de contaminación:

- supone un número ingente de pozos de captación, sólo en la propuesta de la CC.RR. del Campo de Cartagena se consideran 755 pozos,
- ausencia de garantía de cuál es el nivel, la formación acuífero, de la que se extraen las aguas,
- La dificultad de su gestión dado el numero ingente necesario para almacenar los rechazos,
- la casi imposibilidad de su control debido a la gran dispersión territorial
- la falta de solución en la gestión completa del ciclo de los residuos

La configuración de este escenario considera el cumplimiento de las normas que son aplicables en cada sector de actividad. Sin embargo, la experiencia muestra y el diagnóstico ha confirmado que, al estado al que se ha llegado de degradación del sistema de aguas subterráneas, suelos y Mar Menor, no es suficiente el cumplimiento de las normas a partir de ahora para invertir la tendencia.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Estos escenarios se basan en el sistema colectivo de gestión del sistema hídrico y productivo y muestra las siguientes fortalezas de gestión y de garantía para evitar la transferencia de contaminación:

- supone un número concreto de pozos de captación de localizados en el territorio (99)

- control absoluto a través de la Comunidad de usuarios de las características de los pozos en cuanto a volúmenes de extracción y niveles acuífero fijados en el programa de actuación y régimen de extracciones.
- desalobración centralizada en una sola la planta de El Mojón y otra en Arco Sur que ofrece la garantía de los controles continuos de las calidades de influentes y efluentes
- Instalación de una red localizada entre los 99 pozos de captación y red de impulsión a la planta centralizada.
- Alto nivel de eficacia en el ejercicio del mantenimiento de infraestructuras e instalaciones, su control y garantías de tratamiento de efluentes.
- Economía de escala

La gestión del agua subterránea en un modelo centralizado y con comunidad de usuarios ad-hoc facilita la coordinación entre las administraciones públicas, los usuarios y comunidades de regantes, mayor garantía en el cumplimiento de las normas y en el seguimiento de los controles de consumos, vertidos, efluentes y calidades de los mismos de acuerdo con los objetivos de conservación de los ecosistemas acuáticos (Mar Menor y aguas subterráneas).

6. **INTERNALIZACIÓN DE COSTES AMBIENTALES**

Escenario Cero o Tendencial

En el escenario cero o tendencial no es posible una internalización de los costes ambientales ya que este hecho no ha sucedido.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Las actuaciones propuestas, tanto en el escenario adaptativo como objetivo, irán acompañadas de la creación de un marco económico-financiero adecuado para la internalización de los costes que aseguren la viabilidad de las mismas y la sostenibilidad ambiental, económica y social de la región.

REPERCUSIONES DE LOS MIX HIDRICO-ENERGÉTICOS EN EL DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS

Los efectos del cambio climático son cada vez más patentes y tangibles. La energía y el agua son dos de los recursos primordiales que se encuentran en el centro de los cambios y retos originados por el cambio climático. El primero, como principal causante del calentamiento global a través de la quema de combustibles fósiles, y cuya imperiosa necesidad y creciente demanda plantean la necesidad de cambios y reformas en el sistema productivo y el mix energético para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación). El segundo, como recurso esencial cuya disponibilidad se verá altamente afectada, y cuya creciente variabilidad espacio-temporal requerirá el desarrollo de estrategias de preparación tanto en el ámbito de la planificación hidrológica, como de gestión por parte de los usuarios (adaptación). Las numerosas interdependencias existentes a lo largo del ciclo de provisión y utilización de estos dos recursos – el llamado nexo agua-energía - hacen que una visión integrada y planificación estratégica orientada hacia la optimización en su uso sea una herramienta clave para afrontar los compromisos de mitigación y los retos de adaptación al cambio climático.

A continuación, se exponen las implicaciones que deben considerarse de las combinaciones del mix-hídrico y del mix-energético en el desarrollo de las actuaciones contempladas en los escenarios.

El mix-hídrico mencionado, es la combinación de diferentes fuentes de agua (aguas subterráneas del acuífero cuaternario, aguas subterráneas de acuíferos profundos, ATS, efluentes de las EDARs, aguas superficiales y desalación de agua marina) y de las tecnologías utilizadas (transporte, tratamiento y distribución) para producir agua que cumpla con los

requisitos de calidad específicos necesarios para la actividad agraria en el Campo de Cartagena, en un determinado momento del año.

En lo referente al mix energético, es la combinación de las diferentes fuentes de energía y el conjunto de tecnologías empleadas para la satisfacción de la demanda eléctrica.

Se exponen sucintamente situaciones posibles que hay que contemplar de acuerdo con la adaptación al cambio climático, tanto situaciones de sequía como de disponibilidad de recursos convencionales, de evolución del nivel freático y las descargas al Mar menor, etc. Se considera la referencia de 213 hm³ anuales de demanda neta para una superficie neta de 43.071 ha de regadío de acuerdo con el vigente PHDS.

En la tabla siguiente se representa la intensidad de aplicación de cada uno de los recursos posibles del mix hídrico y energético en los escenarios considerados.

Tabla 180: Intensidad de aplicación del recurso hídrico y energético

Recurso hídrico			
	Escenario Tendencial	Escenario adaptativo	Escenario Objetivo
Aguas subterráneas del acuífero cuaternario	Escasa contribución a la demanda debido a la calidad de las aguas	Incremento de la utilización del recurso hídrico del cuaternario, mejorando su calidad	Maximización del recurso en equilibrio de volúmenes y calidades
Aguas subterráneas de acuíferos profundos	Máxima extracción de recursos mediante pozos profundo	Control de las profundidades de los pozos y volúmenes de extracción. Disminución de las extracciones	Equilibrio del recurso como reserva estratégica
Desalación agua marina	Escasa contribución	Mayor contribución a la demanda	Máxima contribución a la demanda atenuada
Reutilización agua EDARs	Muy alta reutilización	Máxima reutilización	Máxima reutilización
Trasvase Tajo-Segura (ATS)	Contribución necesaria y dependencia del ATS e incremento de caudales transvasados	Disminución de la dependencia del ATS en volumen y debido a la mejora de la calidad del cuaternario	Escasa o nula contribución a la demanda
Precipitaciones	Escasa contribución	Escasa contribución	Escasa contribución
Recurso energético			
	Escenario Tendencial	Escenario adaptativo	Escenario Objetivo
Fuentes de energía renovable	Escasa o nula	Presencia incipiente	Fuente alternativa real

Como conclusión, cabe decir que la elaboración de una estrategia interna de gestión y planificación integrada de recursos - agua, energía, residuos – es un paso clave para identificar vulnerabilidades e ineficiencias, encontrar sinergias entre procesos, mejorar el rendimiento y la elasticidad de la actividad desarrollada en Sistema Campo de Cartagena para hacer frente a cambios externos, y disminuir la presión sobre El Mar Menor. Esta estrategia de gestión integrada se debe basar en una mayor medida y contabilización de los flujos de recursos (no se puede gestionar lo que no se conoce) y el cierre de los ciclos mediante la aplicación del concepto de economía circular. Al mismo tiempo, la aplicación de esta estrategia permitirá optimizar el desarrollo de la actividad agraria y reducir su dependencia de recursos externos, y por tanto su vulnerabilidad al cambio climático.

Pero dentro de este complejo conjunto de actuaciones, la fiscalidad tiene una importante capacidad para influir sobre el comportamiento de los usuarios en dos planos fundamentales: eliminar el uso excesivo del agua para evitar la sobreexplotación del recurso y reducir el vertido de residuos en el agua para ir dando un papel cada vez mayor a los procesos naturales en la recuperación de la calidad de las aguas del Mar Menor. Los instrumentos fiscales sobre el

agua, desde una perspectiva ambiental, deberá centrarse en su capacidad para conseguir efectivamente esos cambios de comportamiento.

10.3 PLAZOS Y COSTES

Los plazos para la implantación de las actuaciones que incorpora cada escenario están sujetos al proceso que corresponde con los aspectos técnicos, administrativos y de decisiones competenciales. No obstante, este estudio ha de proponer una cronología de referencia que oriente el marco temporal y ejecutivo para su aplicación.

El escenario tendencial que supone la continuidad de las acciones que vienen desarrollándose por un lado, sólo tendría plazos para su adaptación a los requisitos normativos de aquellas actuaciones que están fuera de la norma. Sin embargo, por otro lado, el límite temporal de la aplicación de este escenario tendencial vendría fijado por la imposibilidad de continuación del modelo productivo lineal debido al nivel de degradación que alcanzase en la masa de agua subterránea, el suelo y el Mar Menor, que redundaría en drásticas exigencias de corte administrativo, de mercado o judiciales.

Los escenarios adaptativo y objetivo, por su propia concepción, se plantean para sucederse en el tiempo y, consecuentemente, las actuaciones que los configuran tienen un desarrollo progresivo que evolucionarán en función de los resultados que se van obteniendo de la aplicación de las actuaciones. Para ello es necesario establecer un sistema de control y seguimiento continuo de su aplicación. Asimismo están sujetos a los condicionamientos administrativos, técnicos y principalmente a la voluntad de aplicación de los usuarios. Las actuaciones del escenario adaptativo o temporal deberían ir paralelas con el período del segundo ciclo de planificación hidrológica y completarse en el año 2027, coincidiendo con el final del tercer ciclo de planificación hidrológica.

En este sentido hay que diferenciar los plazos que requiere la ejecución de las actuaciones, sean de infraestructuras, obras, o medidas administrativas, de los que estas actuaciones comienzan a dar resultados observables y contrastables.

Tabla 181: Estimación de costes¹⁴¹

ACTUACIONES	ESCENARIO TENDENCIAL (M€)	ESCENARIO ADAPTATIVO (M€)	ESCENARIO OBJETIVO (M€)
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	A --	C 0,30	D 1,80
2. Adaptación de modelo productivo	A --	B 1,50	C 264,50
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	A --	C 29,60	C 29,60
4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	A --	B 0,50	B 0,50
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	A --	B	B
6. Extracción de aguas subterráneas por	A	B	B ¹⁴²

¹⁴¹ Como consecuencia de la información pública se ha modificado la estimación del presupuesto. La explicación de estas modificaciones se detalla en el Proyecto Informativo

¹⁴² En el sistema comunitario del escenario objetivo se plantea una ampliación de la planta centralizada extendiendo el tratamiento de desnitrificación también a las aguas desalobradas lo que implica un sobrecoste de 19,34 M€.

ACTUACIONES	ESCENARIO TENDENCIAL (M€)	ESCENARIO ADAPTATIVO (M€)	ESCENARIO OBJETIVO (M€)
aprovechamiento mediante pozos	--	206,90	226,33
7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	A --	C 16,04	C 16,04
8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de parcela	A --	C 2,75	C 2,75
9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de cuenca	A --	B 65,36	C 124,86
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	A --	B 16,19	C 36,40
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	A 40,06	B 52,33	C 94,33
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	A 5,56	B 31,71	B 31,71
13. Gestión de residuos agrícolas	A --	C 0,00	C 0,00
14. Gestión de deyecciones	A --	C 0,30	D 28,30
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	A --	B 0,00	C 0,00
16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	A 0,21	B 0,31	B 0,31
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	A --	B 52,78	C 60,41
18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	A --	B 9,16	B 9,16
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras	A --	C 100,00	D 125,00
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	A --	C 20,00	D 25,00
21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	A --	C 12,50	D 15,00
Las actuaciones en color naranja (1,3,7, 8, 13, 14 y 15) incluyen además una medida conjunta de Seguimiento y Control		2,32	2,32
TOTAL	45,83	620,45	1.094,23

Es evidente que determinadas partidas de actuaciones contempladas en los escenarios adaptativo y objetivo suponen un coste adicional respecto del escenario tendencial. El escenario tendencial representa la gestión y prácticas realizadas durante décadas cuyo resultado es el estado de degradación constatado de suelos, aguas subterráneas y Mar Menor. Todas las partidas adicionales, consideradas en las alternativas elegidas para los escenarios adaptativo y objetivo corresponderían a la internalización de costes ambientales que nunca se realizó y que ahora es necesario actualizar con medidas preventivas y correctivas para revertir la tendencia del estado de degradación del Mar Menor y los recursos naturales del continente. Se propone la financiación del coste de la reversión de la tendencia, con implicación de todos los actores que de una u otra manera utilizan y han utilizado los recursos naturales del Mar Menor y Campo de Cartagena. Por ello, con independencia de que en estudios posteriores se defina en detalle un modelo económico-financiero ad-hoc, se estima en este proyecto un punto de partida para determinar el volumen de recursos que deben movilizarse para garantizar la viabilidad financiera del plan constituyendo una base para los acuerdos de

colaboración que deberán suscribirse entre las distintas administraciones y entre estas y los agentes privados de cuyo desempeño depende la eficacia del plan en su conjunto.

El éxito de la respuesta al requerimiento de alcanzar el objetivo definido de vertido cero, depende de la reconducción del modelo productivo del Campo de Cartagena hacia patrones sostenibles. Todo esto se asienta sobre la reconversión del modelo de gestión del agua de modo que, además de contribuir a la reducción de los vertidos, el uso del agua y la actividad agraria de la zona se pueda sostener en el tiempo con los beneficios que esto implica para el tejido productivo de la región y para el mantenimiento de las oportunidades de empleo y de generación de riqueza. En el conjunto de cambios destaca la transición desde un modelo descentralizado de provisión de agua (a la carta a nivel de parcela, sin un control centralizado de la administración y con sistemas individuales de evacuación y disposición de los residuos), hacia un modelo centralizado que, además de garantizar el adecuado control de las cantidades provistas de agua y de los residuos, aprovecha economías de escala de las plantas de desalobración y de la disposición y tratamiento de los vertidos para mejorar la viabilidad económica y aportar una mayor garantía de suministro de servicios de agua para las explotaciones agrarias. Por ello, considerando que los costes ambientales no han sido internalizados como costes de producción en el modelo actual de aprovechamiento de los recursos naturales del sistema Mar Menor- Campo de Cartagena, se propone un modelo de reparto de cargas de corrección de afecciones y de recuperación de los recursos naturales del sistema, soportadas por inversiones públicas y privadas.

En el Apéndice 20 del EsIA ***Evaluación financiera de las actuaciones incluidas en el “Análisis de soluciones para el objetivo cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”*** se ha realizado una estimación sobre el balance entre inversión pública y otra inversión, que a modo de resumen, puede indicarse que, el conjunto articulado de actuaciones podría requerir un volumen de inversión que varía entre 45,83 y 1.094,23 millones de euros entre el escenario tendencial y el escenario objetivo y de 620,45 en el escenario adaptativo. El volumen de la inversión pública, con independencia de que parte de ella se traslade finalmente a los usuarios privados a través de los mecanismos disponibles de recuperación de costes, se sitúa en valores de partida que varían entre 45,83 y 297,69 millones, con un valor en el escenario intermedio de 221,69 millones. La mayor parte de las inversiones cae dentro de la categoría de otras, en tanto que la determinación del plan de financiación y la contribución de las administraciones públicas y de los usuarios, así como el plan de financiación del Plan debe ser objeto de acuerdo.

11 EQUIPO REDACTOR

Beatriz Mesa León

Jon San Sebastián Sauto

María Agustina López

Máximo Oyáñez Reyes

Sarah Ruiz Arriaga

Ana Sanchez Garcia

Luis Daniel Mateos Garcia

Olga Torres Cuenca

Juan María Almonacid Sánchez

Ana Belén Yuste

Carmen Macías

Maria Josefa Alvargonzalez Tera

Martin García Nieto

Oscar Herranz Baquero

Francisco Javier Urbiola Gomez-Escolar

12 DOCUMENTO DE SÍNTESIS

12.1 OBJETIVOS, ALCANCE Y SISTEMÁTICA DEL PROYECTO

Con motivo de la toma de conciencia social y de las administraciones públicas sobre la problemática del Mar Menor, se adoptó el 4 de octubre de 2013 un Protocolo entre el, entonces, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, como marco de colaboración y coordinación para una gestión integrada en el entorno del Mar Menor.

De ello se deriva el documento “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”, promovido y avalado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el MITECO, competentes para su desarrollo, que se redacta y tramita de acuerdo con la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) atiende la urgente necesidad de abordar los problemas ambientales del ecosistema del Mar Menor aportando soluciones para el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales del Campo de Cartagena basado en la agricultura y la recuperación de los valores naturales del Mar Menor.

La eutrofización: es el problema ambiental más importante que se produce y que se está produciendo en el Mar Menor en los últimos 30-40 años, derivado de los vertidos agrícolas, y que se ha producido en los últimos años, acrecentándose en los meses de verano: consiste en el aumento de la concentración de compuestos de nitrógeno que provoca un crecimiento acelerado de las algas o plantas acuáticas superiores, causando trastornos negativos en el equilibrio de las poblaciones biológicas presentes en el medio acuático y en la propia calidad del agua, con pérdida de luz y oxígeno, lo que afecta o puede afectar gravemente a la flora y la fauna. (SIC. Fiscalía Superior de la C.A. de la Región de Murcia-Diligencias de Investigación nº 74/16).

El presente EsIA es un primer paso para poner en marcha los mecanismos necesarios para invertir la tendencia del proceso de degradación del Mar Menor. El alcance del estudio es, por tanto, limitado a una fase primera consistente en la realización del diagnóstico y la identificación de las opciones alternativas de actuación más urgentes.

Una vez sentadas las bases de estos objetivos intermedios, el objetivo más ambicioso para la recuperación del Mar Menor se contempla en fases posteriores, a medio y largo plazo, quedando fuera del alcance de este EsIA.

La sistemática aplicada parte de un diagnóstico de las presiones ambientales sobre el Mar Menor y el Campo de Cartagena para identificar las soluciones que reviertan la tendencia, compararlas y valorarlas. El conjunto de actuaciones contiene directrices, propuestas de regulación normativa, etc. e infraestructuras u otras obras e intervenciones físicas en el territorio.

Finalmente, se proponen tres escenarios de combinación de actuaciones, identificando los inconvenientes y beneficios para el objetivo del estudio, vertido cero al Mar Menor, sus costes y oportunidad de realización en el tiempo.

Los datos manejados provienen tanto de las propias administraciones como de estudios científicos e informes técnicos diversos. El diagnóstico se hace eco de las disparidades que existen sobre algunos datos. Ello condiciona que frente a las incertidumbres constatadas, se hayan adoptado datos de referencia como hipótesis de trabajo.

El estudio tiene como referencia, como no podría ser de otra manera, los condicionantes que establecen las normas y leyes aplicables a este caso. En síntesis, Directiva Marco de Aguas (Directiva 2000/60/CE) y Directiva de nitratos (Directiva 91/676/CEE), Directiva 91/271/CEE, tratamiento de aguas residuales urbanas; Directiva 92/43/CEE conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres; Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres; Directiva 2008/56/CEE, marco de acción comunitaria para la política del medio marino, así como la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor.

El proceso de evaluación ambiental ha comprobado, gracias a la participación de todos los actores que han aportado sus conocimientos, informes, datos y experiencias que deben atenderse las siguientes cuestiones:

- a) Cuatro circunstancias determinantes de la actual situación del Mar Menor:
 - La actividad desarrollada en el entorno del Mar Menor, el Campo de Cartagena
 - La relación de las aguas subterráneas con el medio lagunar
 - La sobre-elevación del nivel freático del acuífero cuaternario motivada por los retornos del regadío.
 - las características meteorológicas que determinan el comportamiento hidrológico de la cuenca vertiente y de la masa de agua del Mar Menor
- b) Los ciclos de sequía y el cambio climático determinante a medio y largo plazo para adaptarse a sus efectos.
- c) Siendo las aguas subterráneas una vía de transferencia preferente de contaminantes a las aguas lagunares, el Mar Menor no podrá protegerse mientras éstas no sean protegidas.
- d) Las soluciones deben ser objeto de seguimiento y actualización continua a la luz de nuevas investigaciones y estudios científico-técnicos que reduzcan las incertidumbres que hoy se tienen.
- e) Es necesario continuar en la profundización del conocimiento y la innovación tecnológica para la adaptación de las actividades sectoriales a los retos presentes y futuros, principalmente en el sector agrícola sobre el que pivota fuertemente el futuro de los ecosistemas y recursos naturales del territorio.
- f) Es urgente la ordenación del territorio de todo el espacio objeto de estudio y la planificación sectorial coherente con el objetivo de la recuperación del espacio, buscando a medio plazo el modelo productivo sostenible social, ambiental y económico.

El estudio de impacto ambiental se ha nutrido, gracias a la participación de todos los actores, de conocimientos, informes, datos y experiencias aportados por partes interesadas, científicos, centros de investigación, administraciones afectadas y personas interesadas que no son coincidentes en los criterios técnicos o científicos o incluso en las preferencias manifestadas por sectores sociales, económicos o partes interesadas.

No se pone en cuestión las soluciones aportadas por estudios científicos, ni opciones de colectivos que se consideran afectados en uno u otro sentido, ni opiniones particulares de personas interesadas.

Habida cuenta de esta heterogeneidad de juicios, argumentos y datos aportados, se han analizado las coincidencias entre ellos permitiendo soslayar, en un grado aceptable, las incertidumbres que han puesto sobre la mesa.

El estudio de impacto ambiental pretende aportar las principales y más urgentes opciones que se han podido incorporar al proceso de evaluación ambiental, teniendo en cuenta por un lado, el estado actual del conocimiento y por otro, las demandas sociales, la sostenibilidad de los sistemas marinos y territoriales, la productividad económica que pueden soportar estos sistemas, el cambio climático, la economía circular como modelo de referencia, considerando las opciones de interés general para exponerlas a la participación e información públicas cuanto antes y poder valorar sus respuestas antes de adoptar decisiones sobre las actuaciones a realizar.

El EsIA, se redacta bajo la coordinación de la Dirección General del Agua del MITECO con la colaboración de la Dirección General del Agua de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, de la Oficina de Impulso Socio Económico del Medio Ambiente de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente, ambas de la CARM, y de la Confederación Hidrográfica del Segura.

Teniendo en cuenta estas circunstancias el análisis de soluciones consideradas en este estudio de impacto ambiental, junto con las propuestas de actuaciones y escenarios, se presentan ahora a información y participación públicas y que el documento que finalmente se presente para la valoración por el órgano ambiental, será el resultado de la ponderación que hayan recibido en el proceso de participación pública llevado a cabo en el procedimiento de evaluación ambiental.

12.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El Mar Menor es la mayor laguna costera del Mediterráneo español y una de las más grandes del Mar Mediterráneo.

Tal y como se dispone en la Ficha Informativa del sitio Ramsar Mar Menor, constituye *un ejemplo representativo, singular y raro de laguna costera hipersalina, que constituye una verdadera interfase entre medio terrestre y marino*.

Además de las particularidades ecológicas (hábitats, flora y fauna) que determinan que el Mar Menor sea especialmente relevante dentro del ámbito español y Mediterráneo, hay que destacar, como se indica en el preámbulo de la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor: *El Mar Menor es además un lugar muy emblemático para la Región de Murcia en el que convergen múltiples usos y aprovechamientos, principalmente turísticos, recreativos, salineros y pesqueros, con un importante aprovechamiento agrícola de su entorno*. Todas estas actividades influyen de manera directa o indirecta en el Mar Menor.

Por todo ello, y considerando por tanto los valores ambientales, estratégicos así como económicos de la laguna del Mar Menor, ésta se configura como parte del eje vertebrador del territorio murciano.

Los singulares valores ambientales del Mar Menor: presencia de praderas de fanerógamas marinas como *Cymodocea nodosa* y *Ruppia cirrhosa*, peces de especial interés (por ejemplo: caballitos de mar (*Hippocampus ramulosus*), el fartet (*Aphanius iberus*, pez endémico incluido en el Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), altas densidades de nacra (*Pinna nobilis*), importantes comunidades de

avifauna, presencia de humedales litorales asociados, etc.), han determinado la designación de múltiples figuras de protección de espacios naturales y muchas de las cuales se solapan en el espacio.

El actual y principal problema en la laguna del Mar Menor es el grave estado de eutrofización en el que se encuentra. El grado de eutrofia del Mar Menor ha experimentado un drástico cambio negativo en un período reducido de tiempo (desde la segunda mitad del año 2015 hasta la fecha). Con carácter previo, y durante algo más de 40 años (desde la década de 1970 hasta la primera mitad del año 2015), el estado de la laguna había sido de eutrofización “en equilibrio” con pradera monoespecífica de *Caulerpa prolifera* ocupando el 80% de los fondos de la laguna.

Desde la segunda mitad de 2015 hasta la actualidad se alcanza un estado de “crisis ecológica grave”, con elevados niveles de nitratos y alteración drástica de las comunidades biológicas asociadas a la laguna, tales como: la desaparición del 85% de la extensión de las praderas, dándose situaciones de anoxia tanto en el sedimento como en la columna de agua, desvío (incumplimiento) de determinados parámetros respecto a los niveles de referencia establecidos en los instrumentos y normativa de aplicación y la pérdida de banderas azules de las playas.

La situación actual del Mar Menor revierte de manera negativa en la biota, en los espacios naturales propios de la laguna, en la alteración de la calidad cualitativa y cuantitativa de sus aguas, así como de los elementos (naturales y antrópicos) vinculados al Mar Menor.

Con objeto de revertir esta situación se ha diseñado el presente Proyecto Informativo objeto de evaluación.

12.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con el presente proyecto objeto de evaluación se establecen un conjunto de soluciones que permiten abordar el problema de manera integral y en el que se consideran los diferentes sectores territoriales y económicos implicados en haber alcanzado el estado de eutrofización grave del Mar Menor. Además, tanto el Proyecto Informativo como su Estudio de Impacto Ambiental abarcan una amplia gama de actuaciones de muy diversa índole, en lo referente a la propia tipología de las actuaciones. Todo ello, contribuirá a dar solución a la citada problemática y, por tanto, a revertir la situación de la laguna.

La gravedad de la situación del Mar Menor, el breve espacio de tiempo en el que se ha alcanzado dicha situación (desde la segunda mitad de 2015 hasta la fecha) y la posibilidad de que determinadas actuaciones no tengan un efecto inmediato y, por tanto en ocasiones, pueda existir un cierto retardo en el tiempo hasta que se manifiesten los resultados, determinan que sea necesario acometer un conjunto de actuaciones con **distinta previsión temporal para su ejecución** (corto, medio y largo plazo).

Respecto de la **tipología de las actuaciones** que se proponen, el Proyecto Informativo aglutina, por una parte, actuaciones que requieren la ejecución de proyectos parciales de infraestructuras o de obras en el terreno con objeto de contribuir a solucionar la problemática en el corto plazo, con actuaciones, por otro lado, derivadas del cumplimiento de las normas aplicables en cada caso, medidas estratégicas a medio y largo plazo, medidas preventivas para la conservación de los recursos naturales.

Asimismo, las actuaciones, tanto las que requieren ejecución de infraestructura y obra como las que no, se definen para una aplicación preventiva con objeto de evitar la perturbación en origen, como de forma correctora incidiendo en la perturbación ya producida.

Para la definición de todas las actuaciones que integran el Proyecto Informativo objeto de evaluación se ha realizado una clasificación en tres categorías en función de la problemática que pretenden resolver:

- Actuaciones para resolver el principal problema, la descarga de contaminantes y el elevado flujo de agua subterránea al Mar Menor procedente del Campo de Cartagena a través de las aguas superficiales y subterráneas. Por tanto, vinculadas directamente con el objetivo del **“vertido cero”** al Mar Menor.
- Actuaciones para resolver otros problemas que inciden en la situación del Mar Menor. Se trata de actuaciones para contribuir a solucionar el **problema en origen** y **revertir la tendencia** en el modo de actuar, mejora de las prácticas en diferentes sectores productivos del Campo de Cartagena y en todo caso, dirigidas al cumplimiento de la normativa de aplicación.
- Actuaciones para contribuir a la **recuperación del Mar Menor**.

Tabla 182: Resumen de la problemática y las actuaciones

ACTUACIONES PARA RESOLVER LA LLEGADA DE CONTAMINANTES AL MAR MENOR PROCEDENTES DEL CAMPO DE CARTAGENA A TRAVÉS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Contaminantes	Apporte excesivo de fertilizantes	<p>1.¹⁴³ Mejora de la fertilización mineral y orgánica</p> <p>2. Adaptación de modelo productivo</p>
	Contaminación del acuífero por infiltración debido a deficiencias en instalaciones almacenamiento deyecciones	<p>3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento</p>
Subterráneas	Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas	4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea
	Sobreelevación del nivel freático del acuífero cuaternario por los retornos del regadío	<p>5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero</p> <p>6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos</p>
		7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego
Superficiales	Escorrentías y transporte de sedimentos	<p>8. Actuaciones a nivel de parcela</p> <p>9. Actuaciones a nivel de cuenca</p>
	Insuficiencia e inadecuación del sistemas de saneamiento	10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras
ACTUACIONES PARA RESOLVER OTROS PROBLEMAS CON INCIDENCIA EN LA SITUACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Falta de optimización de los sistemas de depuración		12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración
Deficiente gestión de residuos agrícolas		13. Gestión de residuos agrícolas
Deficiencia en la gestión de las deyecciones ganaderas		14. Gestión de deyecciones
Concentración de explotaciones ganaderas intensivas		15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal
Contaminación por residuos sólidos urbanos		16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados
Falta de conectividad y funcionalidad de la red de drenaje agrícola		17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola
Contaminación cruzada entre acuíferos		18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos
Presiones por diferentes usos en la masa de agua		19. Mejora en la integración ambiental de usos
ACTUACIONES PARA CONTRIBUIR A LA RECUPERACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Alteración de las condiciones físico-químicas de la laguna		20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna
Alteración del estado ecológico de la laguna y de los hábitats asociados		21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico

12.4 INVENTARIO AMBIENTAL

12.4.1 Caracterización del medio

En el EsIA se ha realizado el análisis del estado del medio y de sus condiciones ambientales antes de la realización del proyecto, en conformidad con lo dispuesto en el Anexo VI de la Ley 21/2013:

A continuación se resumen las principales variables ambientales del ámbito de estudio, estando todas ellas desarrolladas en el EsIA.

MEDIO FÍSICO

El ámbito de estudio previsto en el proyecto se localiza en el extremo suroriental de la Región de Murcia, y alcanza un pequeño espacio ubicado en la provincia de Alicante. Incluye una parte terrestre, con una superficie de 169.450 ha, y que coincide con la zona de planificación hidrológica XI Campo de Cartagena y otra zona marina con una superficie de 80.600 ha, que incluye el Mar Menor y la franja adyacente del Mar Mediterráneo, en una banda de 10 km desde la línea de costa.

Relieve, geología y suelos

El Campo de Cartagena es una región caracterizada por una amplia llanura litoral inclinada hacia el sureste y rodeada en su perímetro por diferentes elevaciones, existiendo en su interior tan sólo unos pequeños cerros o cabezos de escasa altitud. La topografía, por tanto, varía entre cotas a nivel del mar y un máximo de 1.065 metros de altitud localizado en la Sierra de Carrascoy (extremo noroccidental). La cota no suele superar los 200 metros de altitud en la mayor parte del ámbito de estudio. En la zona central aparece una gran superficie con pendientes reducidas, que no superan el 3% y que son aptas para el cultivo agrícola. La zona de estudio se encuentra dentro del dominio morfoestructural de las Cordilleras Béticas. El levantamiento de estas cordilleras confina en su interior los relieves marinos donde posteriormente se depositaron sedimentos, configurando la actual orografía. En la zona llana predominan los materiales cuaternarios procedentes de la erosión de los diferentes relieves, asentados sobre un importante relleno neógeno margoso de más de 1.000 metros de espesor. En los cerros y sierras predominan las rocas sedimentarias y algunas metamórficas de diferente edad. Por último, destacan las rocas volcánicas formadas durante el Mioceno superior, que han originado cabezos en la llanura e islotes en el Mar Menor y el Mediterráneo. En relación a los tipos de suelos, los que presentan una mayor distribución en el ámbito de estudio son los Xerosoles cálcicos, los Xerosoles petrocálcicos, los Litosoles y los Regosoles calcáricos (Romero y Belmonte, 2011).

Hidrología

La cuenca vertiente al Mar Menor que comprende el Campo de Cartagena y los piedemontes de las Sierras de Carrascoy y Cartagena, abarca algo más de 125.000 ha. No tiene ningún curso fluvial de carácter permanente. La red de drenaje se compone de una serie de ramblas costeras, cuya actividad está directamente vinculada a las escasas, pero intensas lluvias torrenciales. Las principales ramblas que desembocan en el Mar Menor son la Rambla del Albujón, Las Ramblas de Los Alcázares o de Maraña, la Rambla de Miranda y la Rambla de El Beal. Además de las ramblas, en la zona de estudio se citan un conjunto de humedales, todos ellos ubicados en el entorno de la laguna del Mar Menor. Aparecen criptohumedales, como son La Hita, la marina del Carmolí y Lo Poyo. Otros tipos de humedales, originados a partir de lagunas litorales y transformadas posteriormente en salinas, entre los que se encuentran El

Saladar de Lo Poyo y las Salinas de Marchamalo. Se encuentran también Humedales con salinas costeras y Marismas pseudomareales.

En cuanto a la hidrogeología, en la zona de estudio confluyen varias masas de agua subterránea, si bien la principal de éstas es la denominada Campo de Cartagena, la cual se extiende ocupando una superficie de 123.872 ha. Se compone por materiales margosos, donde se intercalan niveles detríticos y calcáreos que constituyen los diferentes niveles del acuífero que puede alcanzar los 1.000 m de espesor. Todo el conjunto compone un sistema acuífero multicapa, con cuatro formaciones acuíferas, una superficial de carácter libre (acuífero Cuaternario) y tres profundas de carácter confinado (acuíferos Plioceno, Messiniense y Tortoniano). El **acuífero Cuaternario** de naturaleza detrítica, constituye el acuífero libre superior y aflora en la mayor parte de la extensión superficial del Campo de Cartagena presentando **relación hidráulica directa con el Mar Menor**. Este acuífero es el que recibe de manera más directa los impactos derivados de las actividades agrarias. Las aguas subterráneas de la masa de agua Campo de Cartagena presentan serios problemas de calidad química relacionados, sobre todo, con elevados contenidos en nitratos y altas salinidades, presentando valores de conductividad eléctrica que oscilan entre 2.090 µS/cm y 10.020 µS/cm.

La elevada salinidad de las formaciones acuíferas es debida a causas naturales por la presencia de materiales evaporíticos entre las diferentes litologías que las componen. Aparte de las causas naturales, también se ha producido un aumento en la salinidad de las aguas subterráneas por causas antrópicas.

Las aguas subterráneas de la masa de agua Campo de Cartagena registran elevadas concentraciones de nitratos de origen agrario. Estos nitratos se incorporan a las aguas subterráneas por medio de los excedentes de las aguas de riego que van a parar al acuífero mediante infiltración.

Características del medio físico de la laguna del Mar Menor

El Mar Menor tiene una superficie aproximada de 135 km² y su profundidad máxima es de 7 m. Se encuentra separada del Mar Mediterráneo por medio de La Manga, una barra arenosa que está atravesada por diversos canales y golas, presenta aguas de características hipersalinas, pero netamente marinas. Los intercambios con el Mediterráneo y los aportes por las ramblas en las épocas de lluvia son determinantes en la distribución espacial de las temperaturas y salinidades en las aguas del Mar Menor. La apertura del canal de El Estacio aumentó la comunicación entre las masas de agua mediterránea y lagunar modificando alguno de sus parámetros ambientales. Actualmente, el rango de temperaturas en la laguna oscila entre 10 y 30 °C, aunque las zonas ribereñas y la cubeta sur pueden alcanzar temperaturas más extremas. En cuanto al hidrodinamismo lagunar, el viento es el principal factor generador de las corrientes que se crean a través de los canales de comunicación entre los dos mares. La dinámica sedimentaria en el Mar Menor se genera a partir del principal aporte de sedimentos que se realiza a través de las ramblas. En cuanto a la calidad de sus aguas, en las últimas décadas se ha observado un aumento de la eutrofización, y según la Directiva Marco del Agua (DMA) (PHDS 2015/21) ha experimentado un descenso en los indicadores que miden diferentes parámetros de la calidad, sufriendo en este último periodo una crisis de eutrofización.

Características del medio físico del Mar Mediterráneo

Las costas de la región de Murcia se encuentran bajo la influencia de una serie de condicionantes ecológicos que determinan sus características oceanográficas. Situadas bajo un clima mediterráneo semiárido con unos índices de precipitaciones muy escasos, y con insolaciones anuales medias muy elevadas, que favorecen que las aguas de la zona sean,

cálidas oligotróficas y transparentes, con coeficientes de extinción de la luz muy bajos, entre 0,08 y 0,13 m⁻¹. Como consecuencia del clima dominante en la zona, las aportaciones principales de aguas continentales se realizan a través de la escorrentía, las aguas subterráneas y las riadas. La topografía de los fondos marinos junto con el perfil de la costa de la región de Murcia delimita dos zonas con características hidrodinámicas y fisicoquímicas propias, formando dos cuencas oceanográficas bien diferenciadas. La cuenca nororiental, al norte de Cabo de Palos, con una plataforma continental de entre 15 y 32 km, y la suroccidental, con una plataforma mucho más estrecha, con valores comprendidos entre los 2,5 Km de Cabo Tiñoso a los 11 Km en las proximidades de Cabo de Palos y con unas pendientes medias mucho más pronunciadas, relieves acantilados y cañones submarinos como en el escarpe de Mazarrón. En cuanto al tipo de aguas presentes en la zona, se clasifican dentro de las aguas del levante español incluidas en el tipo costero. Las condiciones fisicoquímicas, en cuanto a las concentraciones de nutrientes muestran, en las aguas más superficiales donde existen variaciones estacionales, oscilaciones en las concentraciones que van desde los mínimos que se muestran en verano y otoño, a los máximos en invierno-primavera. Las variaciones estacionales de la temperatura en las capas superficiales están marcadas por la formación de una termoclinia en los períodos estivales. La salinidad media se mantiene bastante constante a lo largo del año. El estado ecológico de las masas de agua marinas en la zona de estudio es, en general, bueno.

MEDIO BIÓTICO

Vegetación actual

La llanura litoral del Campo de Cartagena se encuentra actualmente muy modificada en lo referente a la vegetación potencial, siendo mayoritarios los usos agrícolas y también importantes las superficies artificiales. Cultivos de regadío, de secano y zonas urbanas suponen casi las tres cuartas partes de la superficie del ámbito de estudio (74,2%). Las superficies ocupadas por la vegetación natural se encuentran dominadas por zonas de matorral (20,6% entre matorral y espartal), siendo muy escasas las formaciones arboladas (pinares un 2,9%) y con un 2,2% restante de otras formaciones (saladares, ramblas y márgenes de cauces, dunas).

Geográficamente, las zonas arboladas se localizan en las sierras prelitorales y en pequeñas zonas de las sierras litorales. Los matorrales y espartales se localizan en cotas más bajas de las sierras prelitorales y casi en toda la extensión de las litorales, así como en pequeñas elevaciones dentro de la llanura del Campo de Cartagena (cabezos, cerros). El entorno del Mar Menor, donde no hay superficies urbanizadas, se encuentra dominado por vegetación de saladares, restringiéndose las dunas a la zona de San Pedro del Pinatar.

Comunidades biológicas en el Mar Menor

Desde un enfoque ambiental, el Mar Menor constituye uno de los ecosistemas más relevantes del Mediterráneo. Es una laguna costera casi cerrada que originariamente se comunicaba con el Mediterráneo por medio de tres canales naturales (golas). Debido a estas condiciones de semiaislamiento, a la carencia de aportes permanentes de aguas dulces y a la existencia de una elevada evapotranspiración, las condiciones de salinidad y temperatura eran extremas. Posteriormente, con la apertura de dos canales artificiales, las condiciones lagunares se han ido suavizando, lo que ha permitido el asentamiento de nuevas especies provenientes del Mediterráneo próximo. La laguna, originariamente oligotrófica, pasó a ser hipertrófica a partir los años 80, debido a la actividad agraria. Esto supuso un aumento de la entrada de agua dulce y de nutrientes. No obstante, el proceso de eutrofización de las aguas lagunares, observado en otras lagunas mediterráneas, no ha sido tan acusado en el Mar Menor. Se sugiere que las praderas de *C. prolifera* y la proliferación de las medusas mediterráneas *Cotylorhiza*

tuberculata y *Rhizostoma pulmo*, han actuado como elementos de control del exceso de nutrientes. Entre sus valores destaca la presencia de praderas de fanerógamas marinas, especies de especial interés, como son el fartet (*Aphanius iberus*), el caballito de mar (*Hippocampus guttulatus*), altas densidades de nacra (*Pinna nobilis*), así como importantes comunidades de aves acuáticas. En cuanto a su comunidad íctica el Mar Menor es una de las lagunas con mayor riqueza de especies y juega un importante papel en la ecología reproductora de una alta variedad de especies. Además de la cubeta lagunar propiamente dicha, es remarcable la existencia en sus márgenes de diversos humedales y criptohumedales asociados. Actualmente el enfangamiento de sus fondos, ha posibilitado la implantación generalizada de una biocenosis de amplia valencia ecológica y el desplazamiento de biocenosis de mayor valor ecológico. Han aparecido crecimientos en las comunidades planctónicas debido a las condiciones de la laguna, aumentando la turbulencia de sus aguas. Esta situación se define como típica de ambientes altamente inestables, como son las lagunas costeras con fuertes presiones de tipo antrópico.

Biocenosis marinas del Mediterráneo

De las diversas biocenosis que aparecen en la zona de estudio en el medio marino, una de las más importantes es la que se desarrolla en el piso infralitoral y que se sitúa sobre sobre sustratos arenosos y rocosos siendo uno de los ecosistemas con mayor importancia del Mediterráneo, la facie “*Pradera de *Posidonia oceanica*”, que se corresponde con el tipo de hábitat prioritario 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*), de la Directiva 92/42/CEE y Ley 42/2007. En la zona de estudio, se distribuyen por toda la franja litoral Mediterránea, destacando por su extensión las de los sectores de la Franja Mediterránea Norte y de la Franja Litoral de Calblanque. Las praderas de *Posidonia oceanica* son consideradas como uno de los ecosistemas climáticos más importantes dentro del Mediterráneo, constituyendo un hábitat de gran complejidad estructural, generador de múltiples nichos ecológicos y con una gran productividad a nivel trófico, ofreciendo sustrato y refugio para multitud de especies, alguna de ellas con interés comercial. La existencia de praderas tiene un efecto directo sobre la generación de sedimentos en forma de bioclastos y la protección de las costas.

Riqueza específica de flora y fauna

Dentro del ámbito del proyecto aparecen un catálogo de unas 456 especies diferentes. En la zona terrestre el mayor número de especies está representado por las aves con (209 especies) seguido de la flora vascular (117 especies). En el ámbito marino aparecen 285 especies diferentes siendo las aves (179) y la flora (33) las especies catalogadas en Red Natura 2000 más representadas.

Red de espacios naturales protegidos de Murcia

La red de espacios protegidos de la Región de Murcia cuenta con el Parque Regional Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar que constituye el complejo de humedales más importante del entorno del Mar Menor. El Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, espacio natural de gran diversidad ambiental y ecológica que presenta a nivel geomorfológico formaciones de costa muy variadas. El Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor, que incluye los humedales asociados a la laguna del Mar Menor y los espacios del Parque Regional Sierra de Carrascoy y el Valle, el Parque Regional Sierra de la Muela, Cabo Tiñoso y Roldán, el Paisaje Protegido Cabezo Gordo y el Espacio natural Islas e Islotes del litoral mediterráneo, formado por 18 islas e islotes del litoral regional.

RED NATURA 2000

En el ámbito de estudio existen 23 espacios integrados en la Red Natura 2000, tanto Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas Especiales de Conservación (ZEC), como Zonas de Especial Conservación para las Aves (ZEPA). Aparecen 14 espacios Red Natura terrestres y 9 marinos. Si se clasifican los espacios por tipologías, se obtienen 15 espacios LIC, 10 ZEPA y 1 ZEC (teniendo en cuenta que algunos espacios se consideran LIC y ZEPA a la vez). Los Hábitat de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito terrestre ocupan 31.662 ha, lo que supone aproximadamente un 20,5% de la superficie total, localizándose en general en zonas periféricas del Campo de Cartagena.

Los HIC en el ámbito marino de estudio ocupan 27.355 ha, lo que supone aproximadamente un 34% de la superficie total, localizándose en toda la extensión de la laguna del Mar Menor y la franja situada más próxima a la costa.

Dentro de las figuras internacionales se encuentran el humedal Ramsar Mar Menor, el ZEPIM Área del Mar Menor y Zona Oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia, la red de Microrreservas que constituyen en la actualidad Lugares de Interés Botánico, los Lugares de Interés Geológico (LIG), las llamadas Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA), las Reservas Marinas de Interés Pesquero y los Corredores ecológicos.

PAISAJE

Del conjunto de los 17 tipos de paisajes sintetizados a nivel regional los más representativos para el ámbito de estudio son: Sierras Prelitorales; Campos Litorales; Albuferas Mediterráneas; Sierras Litorales; Islas e islotes mediterráneos.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Población

Los municipios de la zona de estudio comprenden una población censada de más de 350.000 habitantes, habiendo sufrido en la última década un aumento de población de más de 20.000 habitantes, lo que supone un incremento superior al 7%, valores elevados respecto al conjunto de España (+3,03%). Los municipios que más han crecido han sido Torre-Pacheco y la Unión, ambos con aproximadamente el 20% del incremento poblacional en la última década.

Infraestructuras y servicio

La red de infraestructuras lineales de comunicación (carreteras y ferrocarril) presenta varias arterias principales a través de autopistas (AP-7) y autovías (A-30, RM-2, RM-1 y otras) y una línea principal de ferrocarril que conecta Murcia con Cartagena y, desde Cartagena, con el Mar Menor por el sur. En lo referente al transporte marítimo, existen numerosos puertos a lo largo del litoral y en el Mar Menor. Las infraestructuras relacionadas con la gestión del agua con las que cuenta a Confederación Hidrográfica del Segura se reducen a la presencia de dos canales para riego, el canal del Trasvase Tajo-Segura y el canal de Taibilla.

Sectores productivos

Agricultura y ganadería

La agricultura es uno de los motores principales del Campo de Cartagena por el número de contratos generados casi el 60% del total, junto con otros sectores también importantes como son el de servicios en especial el turismo, industria y construcción. El ámbito de estudio se caracteriza por ser una comarca eminentemente agraria, con un sector agrícola muy especializado y competitivo impulsada por el trasvase Tajo-Segura. El sector tiene una marcada orientación exportadora. En términos globales, la superficie agrícola del Campo de Cartagena

según SIGPAC 2016, ocupa aproximadamente en la actualidad 78.008,50 ha. Los municipios con mayores superficies agrícolas son Cartagena, Fuente Álamo y Torre-Pacheco, que concentraban aproximadamente el 68% de la superficie agrícola del Campo de Cartagena en 2016. De la superficie total agraria el 60,8% corresponde a superficie de regadío y el restante 39,2% a secano. Casi la totalidad de los cultivos emplean la técnica de riego localizado (96%). En lo que respecta a cultivos de secano, la principal superficie es la dedicada al cultivo del almendro. La ganadería en el Campo de Cartagena tiene importancia principalmente en tres municipios: Fuente Álamo (70% del censo), Torre Pacheco (15% del censo) y Cartagena (10%). En la zona, el ganado porcino es el más importante con un total de 446 explotaciones y más de 786.000 cabezas.

Pesca

Sobre el sector pesquero, las estadísticas del Centro Regional de Estadística de Murcia (CREM) ofrecen datos sólo para los municipios de Cartagena y San Pedro del Pinatar. En el año 2016 se desembarcaron en ambos puertos casi 1.300 Tn de capturas de pesca, con un valor aproximado de 7,4 millones de euros. El número de trabajadores del sector pesquero en 2016 era de 200 según el CREM, con respecto a 2006 se ha reducido en 44 trabajadores, la mayoría de ellos pertenecientes a las cofradías de Cartagena.

Industria y minería

El sector industrial en el Campo de Cartagena tiene cierta importancia, ya que muchas de las empresas se vinculan también con la producción agraria. En el año 2013 se encontraban instaladas más de mil empresas del sector de industria y energía, con un retroceso respecto al 2009 del 21,5%. Son industrias de pequeño tamaño, el 92,8% tienen menos de 20 trabajadores.

Usos del suelo e instrumentos de planificación

En la zona de estudio más de dos tercios de la superficie son terrenos agrícolas, un 21% zonas con vegetación natural y un 10% superficies artificiales. Las superficies ocupadas por regadíos y frutales son las dominantes, suponen el 80% de la superficie agraria en la zona de estudio y casi el 55% de la superficie total. Las zonas forestales se sitúan en las zonas periféricas del Campo de Cartagena.

Patrimonio cultural. Montes de utilidad pública. Vías pecuarias

La Región de Murcia incluye dentro de su listado de Bienes de Interés Cultural (BIC) un total de 266 bienes en los 7 municipios considerados. De ellos, la gran mayoría se concentran en Cartagena (214), seguido de Torre-Pacheco (16) y San Javier (13). Mayoritariamente se trata de bienes de interés etnográfico, entre los cuales los molinos de viento para mover agua y moler cereal son los más numerosos en todos los municipios. En lo que se refiere a los montes de utilidad pública, en la zona de estudio se ubican 7 tipos de montes, los cuales se localizan periféricamente.

Las vías pecuarias en la Región de Murcia han sido poco utilizadas durante décadas, encontrándose muy afectadas por otros usos. La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, supone un punto de inflexión a partir de la cual se han empezado a clasificar y deslindar en todos los municipios de la Región. Por municipios, el 58% de vías pecuarias se concentran en Cartagena, seguido de Torre-Pacheco (16,6%) y La Unión (11%)

12.4.2 Análisis de la problemática. Conclusiones del diagnóstico

El actual y principal problema en la laguna del Mar Menor es el **grave estado de eutrofización** en el que se encuentra, alcanzando un estado de “crisis ecológica grave”, con elevados niveles de nitratos y alteración drástica de las comunidades biológicas asociadas como consecuencia de las actividades a las que sirve de soporte y de las actividades económicas desarrolladas en su entorno, el Campo de Cartagena que han afectado también a la masa de agua subterránea.

Esta situación sobrevenida no ha podido soportar las presiones a las que se ha visto sometido durante décadas superando la capacidad de asimilación de los ecosistemas.

De forma sintética se enumeran las siguientes presiones-afecciones:

- El grado de eutrofia de la masa de agua del Mar Menor que afecta tanto a su calidad como al deterioro de distintos componentes esenciales del ecosistema.
- La llegada de contaminantes a través de las aguas superficiales y subterráneas al Mar Menor procedentes de la actividad agraria del Campo de Cartagena, cuyo origen se debe principalmente al exceso de fertilización aportada al suelo y a la deficiencia en las instalaciones de almacenamiento de las deyecciones ganaderas.
- La persistencia en el tiempo de una carga enorme de nutrientes y agroquímicos en las aguas subterráneas y en los suelos
- La interconexión mediante pozos de captación entre las formaciones acuífero superficiales y profundos.
- La sobre elevación del nivel freático del acuífero cuaternario superficial debido a los retornos del regadío traídos a causa de los aportes externos al sistema y los bombeos para riego desde las formaciones acuíferos profundos.
- Las rutinas, hábitos y malas prácticas causantes de la contaminación en el ciclo realizado en las parcelas de extracción de aguas subterráneas-desalobración y evacuación de salmueras en el medio.
- El aporte de contaminantes diversos por desbordamiento en momentos de avenida de las instalaciones urbanas de saneamiento.
- El arrastre de suelos y contaminantes del suelo debido a las lluvias causantes de avenidas e inundaciones que llegan a la ribera del Mar Menor.
- Los arrastres por escorrentías de restos desde la Sierra minera procedentes de aprovechamientos mineros no restaurados.
- Persistencia de residuos agrícolas en el terreno

Cronológicamente los acontecimientos y circunstancias que han llevado al estado actual del Mar Menor y Campo de Cartagena son:

Hasta la década de 1970, el Mar Menor era marcadamente oligotrófico y la producción primaria era principalmente bentónica, con praderas de *Cymodocea nodosa* dominando los fondos de la laguna.

El ensanche y dragado del canal de El Estacio en 1972-73, introdujo el alga *Caulerpa prolifera*, alterando de forma irreversible la naturaleza del fondo y las comunidades que lo habitaban, así como la colonización de otras especies alóctonas.

En los años 1980, una vez en funcionamiento el Trasvase Tajo Segura por un lado, con la importación de aguas al sistema, se intensifica el regadío en el Campo de Cartagena, lo que produjo un aumento del nivel piezométrico en el acuífero cuaternario recargado por los

retornos de riego y generando en la Rambla del Albujón un caudal de base en la desembocadura. También contribuyen a la transferencia de contaminantes las aguas urbanas no depuradas. En consecuencia, el aporte de nutrientes a la laguna incrementó las concentraciones de estas sustancias en la columna de agua.

En los 90, las concentraciones de nitratos en las aguas de la laguna aun eran por debajo de 0,062 mg/l, contrastando con valores más altos de fosfatos. Los nitratos entraban en la laguna vía escorrentía, principalmente en invierno, y el fósforo vía descargas urbanas, principalmente en verano. En los años 2010 y 2012, se encontraron niveles altos de nitratos, por encima de 1 mg/l, a lo largo de la costa occidental de la laguna, principalmente asociados a la descarga de la rambla del Albujón. La concentración de nitratos ha crecido como consecuencia de la intensificación del regadío y de la fertilización.

A mediados de 2015, se produjo en la laguna una alteración progresiva que alcanza un estado de eutrofización “en equilibrio”. El macrófito bentónico más abundante del Mar Menor era *Caulerpa prolifera*, ocupando el 87% de la superficie del fondo lagunar, lo que favorecía altos contenidos en materia orgánica en el sedimento y concentraciones bajas de oxígeno. La angiosperma *Cymodocea nodosa* aparecía asociada a *C. prolifera* en forma de pradera mixta o formando praderas monoespecíficas en los fondos someros. El mayor desarrollo de *C. prolifera* se daba en las zonas más profundas, donde aparecía tanto formando praderas mixtas con la angiosperma como colonizando los sedimentos en solitario. Además, algunas manchas más o menos densas de *Ruppia cirrhosa* se observaban en las zonas más someras y protegidas del hidrodinamismo.

Se sugiere que la elevada biomasa del principal productor primario (*Caulerpa prolifera*) incrementó la resistencia de la laguna frente a los procesos de eutrofización. El exceso de nutrientes era eliminado parcialmente de la columna de agua y almacenado en el sedimento, favoreciendo la claridad de sus aguas. No obstante, **el equilibrio ecológico** del sistema lagunar, muy forzado por la excesiva entrada de nutrientes, **estaría altamente condicionado por el rendimiento fotosintético y la capacidad de asimilación de la pradera de *C. prolifera*.**

Por otro lado, se sugiere que el control ejercido desde los niveles superiores de la red trófica, como el plancton gelatinoso y el ictioplancton, han ayudado a mantener bajos los niveles de clorofila, aunque a costa de soportar elevadas poblaciones de medusas mediterráneas *Cotylorhiza tuberculata* y *Rhizostoma pulmo*. La existencia en el Mar Menor de esta red trófica con macroalgas, plancton-ictioplancton y medusas ha hecho que la detección de los impactos sea más difícil, al enmascarar los síntomas de eutrofización.

En los años 2010 y 2012, se encontraron niveles altos de nitratos (por encima de 1 mg/L) a lo largo de la costa occidental de la laguna, principalmente asociados a la descarga de la rambla del Albujón. Las mayores concentraciones de nitrato se han venido localizando principalmente en la costa oeste de la laguna, cerca de la desembocadura de las principales ramblas, mientras que las concentraciones más bajas se han observado en la costa interna de La Manga y en la zona de influencia del canal de El Estacio, confirmando que las entradas de nitrato proceden del Campo de Cartagena.

El estado ambiental de la laguna se ha considerado como relativamente bueno durante ese período (1970, primera mitad de 2015) lo que parecía indicar una relativa oligotrofia de sus aguas.

Sin embargo, desde la segunda mitad de 2015 se ha experimentado un cambio drástico en los niveles de eutrofia y actualmente se considera que la laguna se encuentra en un estado que se puede denominar de “crisis eutrófica grave” que ha supuesto el “colapso ambiental”.

En las campañas de seguimiento del Mar Menor realizadas a partir del año 2016, se han llegado a obtener valores máximos de concentración de nitrato superiores a 0,37 mg/l L (6 μ mol/L NO_3) durante los meses de febrero, marzo y abril de 2017 (Pérez-Ruzafa, 2017b).

Se ha perdido un 85% de la extensión inicial de praderas marinas del Mar Menor y que el 15% restante se concentra en las partes más someras e iluminadas de la laguna. Se ha constatado una elevada mortandad de invertebrados bentónicos, probablemente debido a situaciones de anoxia en los sedimentos, de filtradores como *Pinna nobilis*. Asimismo, se ha producido un crecimiento masivo de células del tipo *Nannochloropsis* (aislada pero todavía no determinada) impidiendo la penetración de la luz al fondo. La proliferación de fitoplancton de mayor tamaño produce excreciones de mucílagos en el agua que se acumulan en las intersecciones de corrientes produciendo espumas, un característico color verde intenso y el sombreado de los fondos de la laguna, con la consecuente descomposición de la materia orgánica bentónica.

El estado de crisis eutrófica grave ha estado motivado por un conjunto actuaciones realizadas en la laguna y el Campo de Cartagena en durante años, principalmente por la intensificación del regadío y la gestión de los recursos agua, aportes orgánicos e inorgánicos.

Coincidiendo con lo planteado por sus autores en un estudio de macrófitas (Terrados & Ros, 1991) y en trabajos sobre la respuesta del Mar Menor frente a cambios ambientales (Lloret, Marín, & Marín-Guirao, 2008) se puede indicar que el **calentamiento de las masas de agua** (aumentos de la temperatura del agua de mar por encima de 30 °C en los últimos años y de la frecuencia de aparición de estos eventos anómalos) ha podido ser un potencial detonante de la situación de crisis eutrófica grave de la laguna, aunque no ha sido el factor determinante. Las inusualmente altas temperaturas medias alcanzadas en el Mar Menor en la segunda mitad de 2015, pudieron suponer una reducción de los niveles fotosintéticos de *Caulerpa prolifera*, puesto que esta especie es **especialmente sensible** a un incremento de la temperatura del agua por encima de los 30 °C. Esto implicaría una significativa disminución en la capacidad de absorción de nutrientes, los cuales quedarían libres en la columna de agua e inducirían una **proliferación masiva de fitoplancton**, lo que motivó el **sombreado del fondo** (imposibilitando la fotosíntesis) **y, por tanto, la desaparición de la mayor parte de la vegetación bentónica** y su posterior descomposición, llegando a producirse **situaciones de anoxia**.

Esta situación demuestra la **vulnerabilidad del Mar Menor al cambio climático** y se destaca la probabilidad de un incremento en los procesos de eutrofización como consecuencia de futuros cambios ambientales.

La laguna queda en un estado de enorme vulnerabilidad por lo que cualquier presión sobre ella podría agravar su situación (aunque no hayan sido el detonante de dicha situación), como por ejemplo los fenómenos tormentosos acontecidos en la segunda mitad de 2015. Las lluvias torrenciales implican procesos de escorrentía con el consiguiente arrastre de nutrientes (principalmente nitratos y fosfatos) hasta la laguna del Mar Menor. Asimismo, estas lluvias también podrían haber supuesto un aumento de la turbidez de la laguna, lo que motivaría la reducción de los procesos fotosintéticos en la misma, y podría así haber contribuido a la degradación de la pradera de *Caulerpa prolifera*.

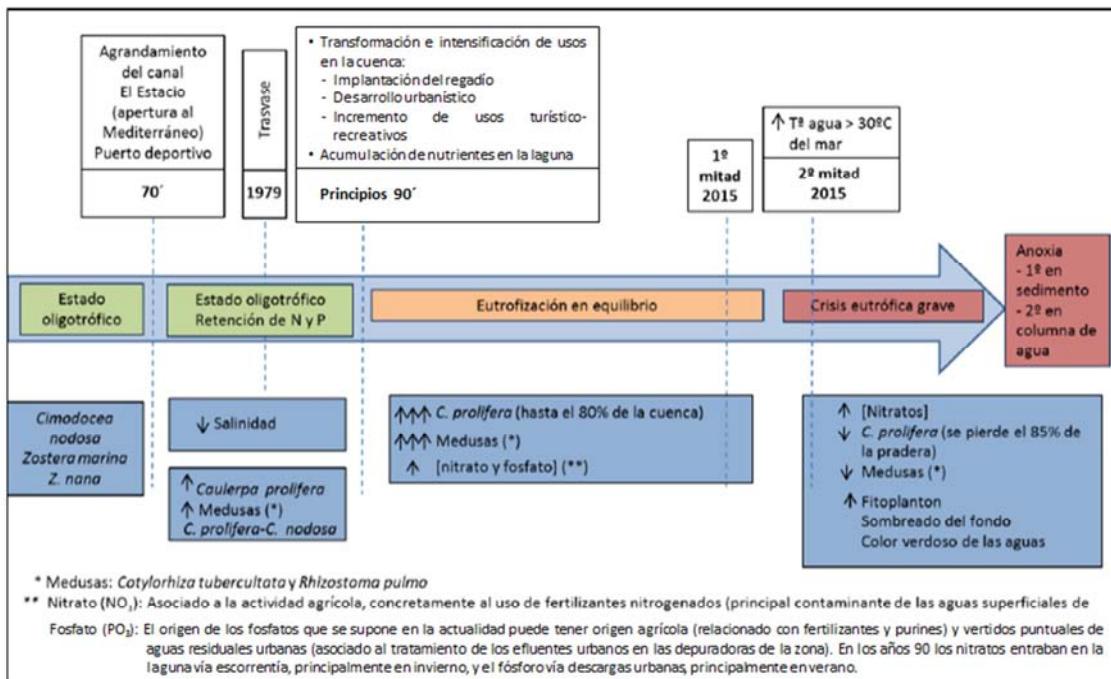
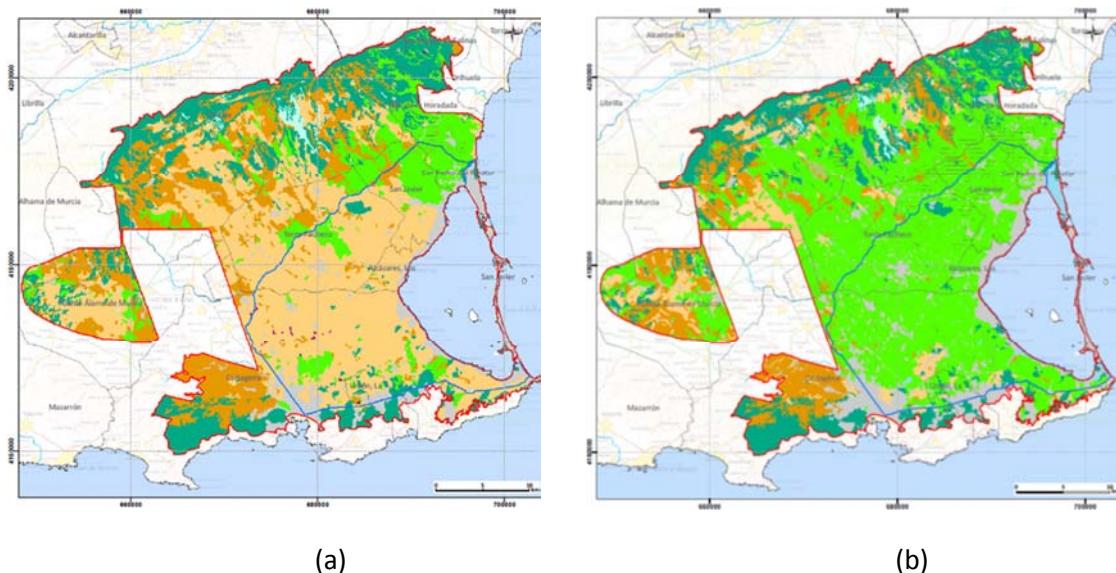


Figura 162: Esquema de la evolución de la laguna del Mar Menor según los diferentes acontecimientos ocurridos desde la década de 1970 hasta la actualidad.

Principales actividades desarrolladas en el Campo de Cartagena y Mar Menor coadyudantes en el proceso de eutrofización:

Agricultura Crecimiento del porcentaje de regadío (del 12% al 63% de la superficie agrícola total) sin ajuste de la demanda (213 hm³ según UDAs del PHDS 2015-2021 para 43.071 ha en regadío) a la disponibilidad de recursos hídricos (concesión máxima de 153,54 hm³) y que pese a su alto nivel de tecnificación (>90%) sigue precisando grandes aportes de agroquímicos (nitratos, fosfatos, potasio y pesticidas) proporcionales a su producción vegetal (hasta 3 cosechas en 8.820 ha de cultivos forzados). Genera presiones por gestión de recursos hídricos (85% del uso del agua en la Cuenca del Segura), insumos de agroquímicos (181-234 kg/ha con presencia en la Rambla del Albujón de insecticidas (9,2 kg/año) en verano y herbicidas (7,4 kg/año) en invierno, extracción de pozos (88 hm³/año), aporte de agua al suelo (164 hm³/año) y gestión de residuos agrícolas (envases de agroquímicos, plásticos y restos de cosechas).



LEYENDA: SECANO (sepia) y REGADIO (verde)

Figura 163: Usos del Suelo en la masa de agua subterránea Campo de Cartagena según el “Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España” MCA (MAPAMA, 2009)(a) Periodo 1980-1990, (b) Periodo 2000-2009.

Ganadería: Alta concentración (casi 680.000 cabezas sólo de porcino) en pocos municipios (fundamentalmente Fuente Álamo y Torre-Pacheco) que viene acompañada de la problemática sobre su tratamiento de residuos (nitratos y antibióticos) en cuanto a almacenaje (500 balsas estimadas) y dispersión sobre parcelas agrarias (producción de unas 8.300 t/año en Campo de Cartagena). Está asociada a presiones derivadas del manejo de residuos ganaderos en explotación (filtración y desbordamiento de balsas) y a los derivados de la gestión de purines en agricultura (superficie agraria asociada a explotación, transporte, manejo y tratamiento del estercolado).

Urbanismo y turismo: Aumento de los vertidos de fuentes urbanas por la población turística (fosfatos, sólidos en suspensión y carbono orgánico total y contaminantes orgánicos persistentes) y ocupación del cinturón litoral (sistema de absorción de contaminantes). Implica presiones por aguas residuales y pluviales (saneamiento y depuración con 23 EDAR en funcionamiento), contaminantes emergentes y residuos sólidos urbanos.

Actividades que contribuyen en menor grado:

Vertederos (minería): Vertidos incontrolados por escorrentía o infiltración en el subsuelo desde explotaciones mineras antiguas no restauradas y balsas mineras abandonadas que desembocan al sur de la laguna aportando sedimentos con altas concentraciones de plomo y zinc entre otros.

Actividades en la laguna: Navegación, pesca y usos recreativos contribuyen a los vertidos (hidrocarburos) y afecciones sobre hidromorfología de litoral y fondos (infraestructuras litorales) y la fauna local (avifauna y piscícola).

La persistencia en el tiempo de una carga enorme de nutrientes y agroquímicos en las aguas subterráneas y en los suelos se explica por el ejercicio en el pasado de prácticas inadecuadas, y arrojan los siguientes datos:

Los retornos de riego, 18 hm³ anuales, calculado como un coeficiente del agua subterránea alumbrada y 76 hm³ de precipitaciones anuales, se infiltran en el acuífero cuaternario. La sobre-fertilización con un exceso en la aportación de nitrógeno estimada entre 10 y 70 Kg/ha según el tipo de cultivo, alcanza una media de 40 Kg N/ha. El vertido de la salmuera, rechazos de desalobradoras, es de 22 hm³ anuales. Todo ello, junto con la interconexión de los pozos profundos inadecuadamente construidos ha producido la contaminación cruzada en los acuíferos. Se estima una densidad de 1'2 pozos por km². En la base de datos del IGME están registrados 966 sondeos que captan aguas subterráneas del acuífero Plioceno y niveles inferiores, y se estima que “*el número de pozos no registrados (ilegales) puede ser el doble o incluso mayor*” (Jiménez-Martínez, Molinero, & Candela, 2011)

La recarga y aumento de potencia de la zona saturada del acuífero cuaternario debido a los retornos de riego han dejado expuesto el nivel del freático (2 a 3 m de profundidad en litoral) a la infiltración directa de nutrientes y salmuera. Se alcanzan concentraciones de nitratos 100-300 mg/l u superiores según zonas.

El circuito creado con la extracción del agua subterránea-desalobración –retorno de regadío y vertido de los rechazos ha contribuido al incremento en la concentración de los contaminantes en el del acuífero, estimándose una acumulación de nitratos en el acuífero cuaternario que alcanzaría 300.000 tn.

Habiéndose declarado la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena vulnerable a la contaminación agraria difusa 15 años atrás, esta situación se explica por la falta de aplicación o el fracaso de las medidas implementadas.

Las escorrentías superficiales por las ramblas desaguan al Mar Menor un volumen anual de 35-40 hm³. En momentos puntuales de torrecionalidad aportan una carga contaminante estimada entre 530-4.800 kg NO₃/día (datos estimados entre febrero de 2017 a enero de 2018).

El aporte del frente del acuífero cuaternario, el único conectado hidráulicamente a la laguna por su costa interior (23 km de longitud, ~ 5 m profundidad), se estima entre 8.548-19.233 kg NO₃ anuales.

Las estimaciones realizadas sobre la descarga el acuífero cuaternario al Mar Menor a lo largo de su costa son muy diversas según los diferentes autores y las fuentes de datos.

El del volumen de descarga se ha estimado en una amplia horquilla que va desde los 6,2 hm³/año hasta los 68 hm³/año. Datos más recientes apuntan cifras de entre 38 y 46 hm³/año. No obstante, para el presente estudio se ha adoptado un dato de referencia conservador en cuanto al riesgo del cálculo, estimándose en torno a 32 hm³/año.

Al objeto de paliar estas incertidumbres y de determinar el régimen de funcionamiento del acuífero cuaternario, el MAPAMA, a través de la Confederación Hidrográfica del Segura está desarrollando el proyecto para la cuantificación, control de la calidad y seguimiento piezométrico de la descarga de agua subterránea del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena al Mar Menor, cuyos resultados se esperan para el segundo o tercer trimestre de 2019.

12.5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS DE LAS ACTUACIONES

Dadas las especiales características de las actuaciones incluidas en el Proyecto Informativo, que aglutinan tanto proyectos parciales de infraestructuras como medidas derivadas del cumplimiento de normas y directrices aplicables en cada caso, para llevar a cabo la evaluación de las alternativas estudiadas, no es suficiente con una *“identificación y valoración de los impactos”* de la manera habitual en la que suele realizarse en los estudios de impacto ambiental al uso.

Por ello, se va a realizar una valoración de las alternativas de las actuaciones en dos niveles:

- En un primer nivel, de detalle, se analizarán los impactos ambientales de las infraestructuras incluidas en las alternativas estudiadas, de la manera en la que habitualmente se realiza en los estudios de impacto ambiental.
- En un segundo nivel, de valoración general se analizarán, de manera cualitativa, una serie de variables que nos darán una idea global de las “ventajas-inconvenientes” de cada una de las alternativas: horizonte temporal, robustez, incidencia sobre los recursos ambientales básicos, contribución al “vertido 0”, eficacia en la consecución del objetivo “vertido 0”, viabilidad jurídico-administrativa, viabilidad técnica, viabilidad económica, fomento de la economía circular, participación en la gestión, efectos sobre la socioeconomía, comportamiento en relación con el cambio climático y conclusiones.

12.5.1 Identificación y valoración de impactos de actuaciones con infraestructuras

Para cada factor del medio considerado (Aire. Factores climáticos; Geomorfología y suelos; etc.) se incluye un listado de impactos potenciales que de manera general se pueden producir como consecuencia de la ejecución de las infraestructuras de ingeniería civil asociadas al proyecto, los cuales se han sintetizado a continuación.

En el EsIA, seguidamente, se incluye para cada factor del medio una tabla en la que se especifican, en su caso, los principales impactos potenciales vinculados con cada actuación del proyecto, en fase de ejecución y en fase de funcionamiento.

Es preciso indicar que la identificación y valoración de los potenciales impactos se realiza para la fase de ejecución y funcionamiento del proyecto. Se descarta la valoración de los potenciales impactos asociados al proyecto durante la fase de demolición o abandono por considerar que no se prevé el desmantelamiento de las infraestructuras (abandono de la actividad) en un plazo temporal definido.

En el EsIA, se incluye el resultado de la valoración (magnitud) de los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto objeto de evaluación, para cada una de las Actuaciones del proyecto que implican la ejecución de infraestructuras, considerando las posibles alternativas de aplicación.

Se incluyen a continuación los impactos generales que estarían asociados con el desarrollo del proyecto, sobre los distintos elementos del medio:

Impactos generales sobre el aire y los factores climáticos

Fase de ejecución:

- El aumento de polvo y partículas en suspensión por el empleo de maquinaria, circulación de vehículos, el tránsito de personal, los movimientos de tierra, los acopios de áridos y materiales granulares.
- La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación.
- El incremento de los niveles sonoros y de las vibraciones debidas al funcionamiento de la maquinaria, al tráfico de vehículos y a la actividad en las instalaciones auxiliares. Esta situación podrá repercutir sobre las poblaciones o viviendas aisladas próximas a las zonas de obra, así como sobre la fauna del entorno.

Fase de funcionamiento:

- Consumo de energía eléctrica de ciertas infraestructuras (asociada a emisión de GEI). Se ha realizado un cálculo estimativo de las emisiones de CO₂ que se prevé sean emitidas como consecuencia de la ejecución y puesta en funcionamiento de las infraestructuras correspondientes a las Actuaciones 5 y 6 del presente Proyecto Informativo.
- Efectos beneficiosos según lo expuesto por la Oficina Española de Cambio Climático en fase de consultas:
 - *Mejora de la capacidad del Mar Menor como sumidero de carbono debido a la disminución de vertidos puntuales y difusos a este humedal litoral.*
 - *Minimización de la eutrofización de las aguas que se verá previsiblemente incrementada con la subida de las temperaturas asociada al cambio climático.*
- Durante la fase de funcionamiento se contribuirá a la mejora y restauración de los humedales litorales, protegidos por diferentes figuras de protección. En este sentido, se favorecerá la recuperación de las funciones de los humedales que *juegan un papel protagonista en la mitigación y adaptación de cambio climático. Son los sumideros de gases de efecto invernadero más importante del planeta, cuando están bien conservados. Además, contribuyen decididamente a la mitigación de los efectos de las inundaciones, a la atenuación de las sequías y a la protección de la costa* (www.miteco.es).

Impactos generales sobre la geomorfología y los suelos

Fase de ejecución:

- Ocupación de suelo por la ejecución de la obra y movimiento de la maquinaria, así como la ejecución de los elementos auxiliares a la obra, como son las zonas de instalaciones auxiliares (zonas de acopio, préstamos, vertederos, parques de maquinaria, etc.) o la necesidad de apertura de nuevos viales o caminos de acceso a la zona de obra.
- Eliminación de la tierra vegetal.
- Compactación del terreno.
- Remodelación del terreno.

- Riesgo de contaminación de suelos o alteración de sus características por los residuos urbanos e inertes que se generan en la obra y que serán transportados o acopiados sobre el terreno.
- Riesgo de contaminación de suelos o alteración de sus características por los residuos peligrosos (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).
- Riesgo de vertidos accidentales o abandono de residuos al medio y, por tanto, el consiguiente riesgo de contaminación de suelos.
- Movimiento de tierras para la apertura de zanjas, instalación de pozos, construcción de depósitos, balsas y extracción de terrenos contaminados. Se ha valorado de forma aproximada el movimiento de tierras para las distintas alternativas, dentro de cada actuación. Se aprecia que se existe un elevado volumen de movimiento del terreno debido a la propia naturaleza de las actuaciones. No obstante, se pretende reutilizar el mayor volumen posible de dicha extracción empleándolo como relleno en las propias actuaciones.

Fase de funcionamiento:

- Mejora de los efectos edáficos inducidos por la mayor calidad del agua de riego.
- Las actuaciones de restauración hidrológica forestal de áreas afectadas por la minería y la restauración de cauces torrenciales, supondrán el control de escorrentías y la reducción en el transporte de sedimentos contaminados y/o arrastre de partículas, mejorando la estructura y calidad del suelo.
- Ocupación del espacio por parte de las instalaciones del proyecto y, en su caso, de la zona de servidumbre que se requiera.
- Riesgo de vertidos accidentales de residuos y/o combustibles debido al funcionamiento de las instalaciones del proyecto.

Impactos generales sobre las aguas superficiales y las zonas húmedas

Fase de ejecución

- En los tramos bajos de las ramblas, en caso de que las actuaciones se ejecuten en sus proximidades o sea necesario atravesarlas, se pueden producir movimientos de tierra en el lecho del cauce o movimientos en las márgenes, que pueden producir un aumento de la turbidez del agua, reduciendo por tanto su calidad.
- Se producirá la ocupación temporal de las ramblas para la ejecución de algunas de las actuaciones proyectadas, lo cual puede suponer la alteración de la dinámica de flujo existente de escorrentías superficiales y un mayor riesgo de represamiento e inundación.
- Como en cualquier otro proyecto que implica la ejecución de actuaciones de ingeniería civil con movimientos de tierra y maquinaria, en las proximidades de los tramos bajos de las ramblas y las zonas húmedas existe la posibilidad de que se produzca la alteración de la calidad de las aguas superficiales por los residuos urbanos e inertes que se generan en la obra.
- Riesgo de pérdida de la calidad de las aguas de los tramos bajos de las ramblas y en las zonas húmedas por los residuos peligrosos generados (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).

- Riesgo de vertidos accidentales o abandono de residuos al medio y, por tanto, el consiguiente riesgo de contaminación de los tramos bajos de las ramblas y las zonas húmedas próximas.

Fase de funcionamiento

- Reducción de la carga contaminante (reduciendo la carga en nutrientes, fitosanitarios, etc.) de los efluentes agrarios y urbanos sobre las masas de agua superficiales y reducción de los efluentes urbanos que alcanzaban las ramblas sin depuración previa. Todo ello contribuirá a la recuperación de la dinámica natural de las ramblas en su tramo final.
- Reducción del volumen de agua que circula por las ramblas en su desembocadura.
- Reducción de la presión del regadío sobre las ramblas al realizarse la correcta gestión de los efluentes del rechazo de las desaladoras (salmueras) en parcela y evitar que estos lleguen como flujo superficial hasta las ramblas.
- Reducción de las aportaciones sólidas contaminantes a las aguas superficiales.
- Reducción de la descarga del acuífero libre y de los retornos que llegan a los humedales litorales. Esta reducción contribuye a la recuperación de la condición de salinidad natural (reducción de la dulcificación) de los humedales, los cuales actúan como zonas de amortiguación natural frente a las aportaciones líquidas y sedimentarias procedentes de la cuenca.

Impactos generales sobre las aguas subterráneas

Fase de ejecución

- Reducción de la infiltración por compactación, ocupación o impermeabilización de determinadas zonas de la obra.
- Riesgo de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por los residuos urbanos e inertes que se generan en la obra y que serán transportados o acopiados.
- Riesgo de pérdida de la calidad de las aguas subterráneas por los residuos peligrosos generados (procedentes principalmente de la maquinaria empleada).
- Riesgo de vertidos accidentales o abandono de residuos al medio y, por tanto, el consiguiente riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

Fase de funcionamiento

- Descenso del nivel piezométrico del acuífero Cuaternario en las inmediaciones de los drenes (borde litoral) y por consiguiente reducción del volumen de descarga de flujo subterráneo con alto contenido en nutrientes y contaminantes que alcanza el Mar Menor, contribuyendo a mejorar su situación actual (reducción de la eutrofización), así como reducción de los aportes subterráneos en el tramo final de las ramblas.
- Mejora de la calidad del agua del acuífero Cuaternario.

Impactos generales sobre la flora terrestre, de ramblas y humedales

Fase de ejecución

- Afección sobre la flora presente y al banco de semillas existente en el suelo por la ocupación del terreno para la disposición de las instalaciones.

- Deterioro de ejemplares herbáceos, arbóreos y arbustivos por el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras, etc.
- Posible deposición de polvo en el sistema foliar de los ejemplares con reducción de su capacidad fotosintética.
- Eliminación de la cubierta vegetal debido a actuaciones de desbroce.
- Riesgo de incendios forestales por empleo de maquinaria en el entorno de zonas con vegetación.
- Riesgo de afección a flora terrestre por los residuos urbanos e inertes en el entorno de rodales con vegetación.
- Riesgo de afección a flora terrestre por los residuos peligrosos generados.
- Riesgo de afección a flora terrestre por vertidos accidentales durante el desarrollo del proyecto.
- Posibles afecciones sobre hábitats de interés comunitario de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres e incluidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (evaluados en un capítulo específico sobre Red Natura 2000 del presente EslA).

Fase de funcionamiento

- Efecto positivo de las revegetaciones proyectadas en las zonas mineras afectadas y en la Rambla del Albujón.
- Efecto positivo de las actuaciones que permiten la reducción de los flujos hídricos no salinos con alta carga de nutrientes y fitosanitarios. Esta situación contribuirá a la recuperación del carácter salino de los humedales litorales y por tanto también contribuirá a la recuperación de su biocenosis asociada.

Impactos generales sobre la fauna terrestre, de ramblas y humedales

Fase de ejecución

- Eliminación directa de individuos, en especial nidadas, camadas o puestas durante el desbroce, apertura de zanjas, instalación de pozos, etc.
- Alteración del hábitat de especies por las infraestructuras proyectadas, caminos de acceso, instalaciones auxiliares, etc., lo que podría repercutir en una alteración de las pautas de comportamiento como consecuencia del aumento de ruido y del tránsito de vehículos y personas, movimiento de maquinaria y otras molestias asociadas con la actividad propia de las obras. No obstante, cabe destacar que la zona de obras, en términos generales, se proyecta en terrenos normalmente transitados por personas, e incluso vehículos.
- Posible destrucción de nidos, madrigueras, etc. y variación en las pautas de comportamiento de la fauna presente.
- La ejecución de las actuaciones en las proximidades de ramblas o humedales, puede afectar a zonas de freza de especies de interés.
- En caso de que las actuaciones se ejecuten en las proximidades de ramblas o sea necesario atravesarlas, se pueden producir movimientos de tierra en el lecho del cauce o movimientos en las laderas, que pueden producir un aumento de la turbidez del

agua en los tramos bajos de las ramblas y, por tanto, repercutir sobre la fauna. La ejecución de las obras en las proximidades de las ramblas o de humedales, podría suponer la alteración de la calidad física y/o química del agua en los tramos bajos de las ramblas o, en su caso en los humedales, lo que podría suponer la alteración del hábitat de especies dulceacuícolas como es el fartet, al menos temporalmente, por ello es preciso adoptar las medidas preventivas y correctoras oportunas.¹⁴⁴

- Molestias por ruido y, en su caso vibraciones, debido al empleo de maquinaria, tránsito de personal y funcionamiento de maquinaria.
- Molestias por aumento de la frequentación de personal y vehículos.
- Molestias lumínicas en caso de realizar trabajos nocturnos.
- Riesgo de afecciones por posibles vertidos accidentales.

Fase de funcionamiento

- Recuperación de los humedales litorales motivada por la reducción en los flujos hídricos que se reciban, con recuperación de los HIC presentes en estos criptohumedales, entre los que cabe destacar el 1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*), sus asociaciones, así como las especies de fauna que motivaron la designación de los espacios dentro de Red Natura 2000, y en especial aves esteparias, aves acuáticas o la especie piscícola *Aphanius iberus* (fartet), endemismo ibérico (en peligro de extinción según el RD 139/2011) (única especie piscícola de la Directiva Hábitats (Ley 42/2007) incluida en el LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”).

Impactos generales sobre el paisaje

Fase de ejecución

- Presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, acopios y personal durante labores de ejecución de las distintas actuaciones.

Fase de funcionamiento

Consultar identificación de impactos sobre el paisaje por actuación.

- Impacto nulo de las infraestructuras enterradas (la mayoría).
- Impacto moderado por la presencia de la planta desnitrificadora. Visible desde la RM-F33, pero situada en terrenos agrícolas, en un entorno alterado.
- Impacto positivo por la restauración en la Rambla del Albujón y en la zona minera.

Impactos sobre espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales

La identificación de los potenciales impactos sobre espacios naturales protegidos y la Red Natura 2000, supone el análisis de los impactos sobre cada uno de los elementos del medio biótico y abiótico que conforman parte del citado espacio, con especial mención a aquellos que motivaron su designación y que pueden tener asociado un *status* legal de protección. Por tanto, el análisis particular sobre los diferentes elementos del medio en estos espacios ya ha sido analizado en los apartados precedentes.

¹⁴⁴ Las conducciones se instalarán suspendidas en el puente de la carretera N-332, para el cruce con la rambla del Albujón y su conexión a la estación de bombeo. Por tanto, no se ejecutan sobre el cauce.

Los potenciales impactos sobre los espacios de Red Natura 2000 en fase de ejecución y funcionamiento del proyecto, se han desarrollado en un capítulo específico adjunto al presente EIA, en conformidad con lo dispuesto en la Ley 21/2013.

Impactos generales sobre la población

Fase de ejecución

- Beneficio económico por la creación de empleo, que revertirá en la población local si se realiza la contratación de personas de las poblaciones próximas para la ejecución de las obras.
- Posibles limitaciones en el uso público del espacio y disminución de la permeabilidad territorial.
- Posibles molestias a la población por ruido y emisiones de polvo, partículas, etc.

Fase de funcionamiento:

- Mejora de la imagen de la Región de Murcia a nivel turístico y comercial.
- Previsible recuperación de las banderas azules en las playas que habían perdido dicho galardón.
- Beneficios socieconómicos vinculados con la mejora en la oferta de recursos hídricos alternativos, susceptibles de reutilización, la mejora en el aprovechamiento de los recursos fluviales.
- Repercusión económica de las nuevas infraestructuras que se revierte sobre el sector agrario.

Patrimonio cultural

Fase de ejecución

- Ningún BIC afectado, de los inventariados.
- Intercepción temporal de dos vías pecuarias: Vereda de San Ginés de la Jara y Vereda del Vinco

Fase de funcionamiento

- Impacto nulo al ir soterradas las conducciones.

Permeabilidad territorial y servicios.

Fase de ejecución

- Intercepción de conducciones con carreteras
- Posible afección a servicios (luz, tuberías de riego, acequias, etc.) lo que podrá repercutir en la población vinculada con el citado suministro.

En los núcleos de población, las actuaciones se acometerán aprovechando el viario urbano. El trazado de las conducciones se realizará aprovechando, siempre que sea viable, los caminos agrícolas existentes.

Para las actuaciones relativas a las conducciones de efluentes agrarios se seguirán, en la medida de lo posible, las bandas de expropiación que se determinaron por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura para el Proyecto de Desagües que completan la Red de Zona Regable del Campo de Cartagena (1991).

A continuación se incluye un resumen con la **valoración global de los impactos** según la **alternativa de cada una de las actuaciones** que conllevan la ejecución de infraestructura en el Proyecto Informativo de estudio:

ACTUACIÓN	Actuación 5 Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	
ALTERNATIVA	5.A	5.B
Valoración global de los impactos ambientales	-	LIGERAMENTE FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)	-	MUY ALTA

ACTUACIÓN	Actuación 6 Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos			
ALTERNATIVA	6.A	6.B	6.C.1	6.C.2
Valoración global de los impactos ambientales	-	FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE	MODERADO
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)		MUY ALTA	MEDIA	BAJA

ACTUACIÓN	Actuación 9 Actuaciones a nivel de cuenca		
ALTERNATIVA	9.A	9.B	9.C
Valoración global de los impactos ambientales	-	LIGERAMENTE FAVORABLE	FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)		MEDIA	ALTA

ACTUACIÓN	Actuación 10 Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras		
ALTERNATIVA	10.A	10.B	10.C
Valoración global de los impactos ambientales	-	FAVORABLE	BASTANTE FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)		MEDIA	MEDIA

Actuación	Actuación 11 Mejora de los sistemas de saneamiento		
	11.A	11.B	11.C
Valoración global de los impactos ambientales	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA

Actuación	Actuación 12 Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración			
	12.A	12.B	12.C.1	12.C.2
Valoración global de los impactos ambientales	LIGERAMENTE FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE	LIGERAMENTE FAVORABLE
Contribución al vertido cero al Mar Menor (recuperación del Mar Menor)	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA

12.5.2 Conclusiones de la identificación y la valoración de los impactos de actuaciones con infraestructura

A continuación, se realiza una aproximación conjunta, sobre los impactos identificados, descritos, valorados y jerarquizados en los apartados precedentes, considerando el desarrollo únicamente de las alternativas que, como se muestra en la tabla anterior, serían viables ambientalmente.

La **ejecución** de las actuaciones proyectadas, tendrá, durante la fase de obras, una serie de afecciones de carácter general asociadas a las excavaciones, movimientos de tierras, acopios de materiales, generación de residuos, circulación de vehículos y maquinaria de obra, presencia del personal de obra, generación de ruidos, etc., que tendrá una incidencia sobre los principales elementos del medio como la calidad atmosférica y acústica, la geomorfología y el suelo, la hidrología superficial y subterránea, la flora y la fauna, el paisaje, la población, las vías pecuarias, etc., pero que desaparecerá una vez finalizados los trabajos de construcción y, en su caso, aplicadas las correspondientes medidas preventivas y correctoras previstas.

Los principales impactos durante la fase de ejecución se podrán producir por la construcción del emisario submarino Norte al discurrir este dentro del LIC/ZEPA "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar", el LIC "Franja litoral sumergida de la Región de Murcia" y la ZEPA "Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos", espacios incluidos en la Red Natura 2000, y cuyo análisis se recoge en el Apartado 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000, adjunto al presente EsIA.

Durante la **fase de funcionamiento**, en general, el proyecto tendrá un impacto favorable al reducir y controlar los efluentes contaminados de origen agrario o efluentes sin tratar, y mejorar la situación del acuífero cuaternario existente, al descender los niveles freáticos del mismo (en el entorno de los drenes) y mejorar la calidad de sus aguas, lo cual favorece, a su vez, la reducción del volumen de descarga de aguas subterráneas con alto contenido en nutrientes, fitosanitarios, etc. al Mar Menor, mejorando su situación actual.

Las actuaciones 5 y 6 contemplan el envío del agua extraída o captada a la desalobradora de El Mojón. El tratamiento del agua en esta planta, permite obtener un agua producto con menos sales y nitratos (respecto al agua que llega a la planta) y que se impulsa al Canal de Cartagena. Esta agua será utilizada para riego y por tanto, estas actuaciones estarían contribuyendo a regenerar o recargar el acuífero cuaternario con agua de calidad. Del mismo modo, se mejorará el estado de los humedales litorales existentes, favoreciendo el desarrollo de la vegetación y la fauna asociada a los mismos.

Desde un enfoque paisajístico, considerando que gran parte de las actuaciones irán soterradas, el impacto se identifica como nulo o no significativo, y aquellas otras actuaciones como la planta desnitrificadora quedarán más o menos integradas en el paisaje agrario, y por tanto integradas con las infraestructuras asociadas al regadío existente en el ámbito de actuación.

Las labores de restauración de zonas degradadas asociadas a la minería y las revegetaciones de los márgenes de las ramblas (relacionadas con las actuaciones a nivel de cuenca para el control de los procesos erosivos y transporte de sedimentos) tendrán un impacto positivo en el paisaje.

Los impactos provocados por el consumo de energía para el funcionamiento de las instalaciones, especialmente de la desalobradora y desnitrificadora, serán minimizados mediante las correspondientes medidas correctoras planteadas en el presente EsIA¹⁴⁵.

Los impactos referentes al emisario submarino Norte y Sur son analizados en detalle en el Apéndice 3 Repercusiones sobre la Red Natura 2000 y en el Apéndice 10 Estudio de alternativas de vertido del rechazo del agua tratada para regadío en el Mar Menor. Respecto al emisario Norte, también se puede consultar el Apéndice 16 Valoración de los impactos derivados del emisario submarino Norte.

En general, los impactos que se produzcan, especialmente los relativos a la fase de obra, se podrán prevenir o corregir con la correspondiente aplicación de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente EsIA. En el medio marino, los impactos podrán ser prevenidos o, en su caso, corregidos aplicando las medidas preventivas y correctoras correspondientes recogidas en el presente EsIA. Además, serán de aplicación las medidas compensatorias ordinarias para evitar la pérdida neta de biodiversidad en los espacios marinos. La consecución del proyecto junto con las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias ordinarias, así como su seguimiento y vigilancia ambiental, se diseñan para la consecución del objetivo global del proyecto, la recuperación del Mar Menor.

¹⁴⁵ Con objeto de minimizar la huella de carbono y las emisiones de GEI se adoptarán fuentes de energía renovables como la fotovoltaica para cubrir, en parte, las necesidades energéticas de las instalaciones. Además, se adoptarán medidas de eficiencia energética.

12.5.3 Valoración general de las actuaciones

Tras el análisis detallado de los impactos de las actuaciones con infraestructuras realizado en el capítulo 5, a continuación se realiza el análisis, de manera cualitativa¹⁴⁶, de las siguientes variables con objeto de ofrecer una idea global de las “ventajas-inconvenientes” de cada una de las alternativas: horizonte temporal, robustez, incidencia sobre los recursos ambientales básicos, contribución al “vertido 0”, eficacia en la consecución del objetivo “vertido 0”, viabilidad jurídico-administrativa, viabilidad técnica, viabilidad económica, fomento de la economía circular, participación en la gestión, efectos sobre la socioeconomía, comportamiento en relación con el cambio climático y conclusiones.

Previo a la valoración de cada una de las alternativas de las actuaciones hay que resaltar dos circunstancias importantes:

- En cada una de las actuaciones la primera de las alternativas planteada (alternativa A) es la tendencial, es decir, el mantenimiento de la situación actual con el cumplimiento estricto de la normativa vigente (ya que como se ha destacado en el diagnóstico, no siempre se ha cumplido).
- En algunas de las actuaciones se plantean verdaderas alternativas que son excluyentes unas de otras, por lo que la elección de una de ellas descarta a las demás (4, 5, 6 y 18); y en otras las alternativas son acumulativas, es decir, cada alternativa contiene las medidas incluidas en la anterior, por lo que la elección de una de ellas incluye a las anteriores (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20 y 21).

A partir de las dos circunstancias anteriores, para el caso de las actuaciones con alternativas acumulativas, aunque podría parecer evidente que son más eficaces las últimas alternativas (C o D según el caso) no siempre serán las más eficientes, por lo que se priorizarán aquellas con la máxima contribución al objetivo de Vertido 0 con un mínimo coste económico, social y/o ambiental, **en el momento actual**, dejando para fases posteriores, a medio o largo plazo alcanzar la alternativa más ambiciosa.

Se ha obtenido, para cada una de las actuaciones, la alternativa que se considera prioritaria desarrollar en el momento actual y la que se considera debe desarrollarse en fases posteriores (en caso de que se considere necesario).

¹⁴⁶ La valoración cualitativa se ha realizado mediante una escala que va desde nulo, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto; en sentido positivo, indicándose expresamente cuando la valoración es negativa. Para el caso del horizonte temporal el criterio va desde corto a largo plazo. Estas valoraciones cualitativas se han realizado para establecer una gradación entre las distintas alternativas de una actuación, no siendo posible su utilización para la comparación entre distintas actuaciones.

Tabla 183: Resumen de la valoración de las actuaciones

ACTUACIONES	Alternativa a desarrollar de manera prioritaria	Alternativa a desarrollar en fases posteriores
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	C	D
2. Adaptación de modelo productivo	B	C o D
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	C	C
4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	B	B
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	B	B
6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	B	B
7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	C	C
8. Control procesos erosivos. Actuaciones a nivel de parcela	C	C
9. Control procesos erosivos. Actuaciones a nivel de cuenca	B	C
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	B	C
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	B	C
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	B	B
13. Gestión de residuos agrícolas	C	C
14. Gestión de deyecciones	C	D
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	B	C o D
16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	B	B
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	B	C
18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	B	B
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	C	D
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	C	D
21. Recuperación de hábitats lagunares de gran valor ecológico	C	D

12.6 CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

Se ha realizado un apartado específico con la identificación y valoración de impactos sobre los espacios de Red Natura 2000 derivados de la ejecución y puesta en funcionamiento del proyecto objeto de evaluación que se incluye como Anexo al presente EsIA.

El objetivo principal del informe es **identificar y valorar los impactos de las actuaciones** del “*Proyecto informativo: análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena*” durante la fase de ejecución y funcionamiento del mismo, sobre los espacios de Red Natura 2000 localizados en el entorno del ámbito de

actuación, así como sobre los elementos que motivaron la designación de estos espacios: los Hábitats de Interés Comunitario y las especies de flora y fauna.

Se realiza por del **procedimiento de evaluación de impacto ambiental** (EIA), siendo un anexo específico del EslA. Se valoran los posibles impactos (positivos y negativos) en fase de ejecución y funcionamiento del proyecto, teniendo en cuenta sólo las actuaciones del proyecto que implican la ejecución de infraestructura y que inciden de modo directo o indirecto en los diferentes espacios Red Natura 2000 presentes o en alguno de los elementos que motivaron su designación.

El esquema que se ha seguido para su redacción atiende, en lo posible, al *índice de contenidos para el Apartado específico de repercusiones del proyecto sobre Red Natura 2000* del Cuadro 18 de la publicación *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE* (MAPAMA, 2018).

Las principales **conclusiones** obtenidas en el presente informe son las siguientes:

- El conjunto de actuaciones proyectadas tendrán un impacto previsible en fase de ejecución y funcionamiento sobre **diez espacios Red Natura 2000 diferentes** (5 LIC, 4 ZEPA, 1 ZEC), de los cuales tres se consideran terrestres, cuatro marinos y dos terrestres y marinos.

Tabla 184: Espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio y que potencialmente podrían verse afectados por el proyecto.

Ámbito	Tipo de espacio RN 2000	Código UE	Denominación
Terrestre	LIC	ES6200006	“Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”
Terrestre	LIC	ES6200001	“Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila”
Terrestre	ZEPA	ES0000269	“Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona”
Terrestre y marino	LIC/ZEPA	ES0000175	“Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar”
Terrestre y marino	ZEPA	ES0000260	“Mar Menor”
Marino	LIC	ES6200030	“Mar Menor”
Marino	LIC	ES6200029	“Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”
Marino	ZEPA	ES0000508	“Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos”
Marino	ZEC	ES6200048	“Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón”

- Dentro del conjunto de actuaciones planteadas en el proyecto, cuatro de ellas tendrán repercusión sobre la Red Natura 2000:

- Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero
- Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos.
- Actuación 9: Control de procesos erosivos y transporte de sedimentos a nivel de cuenca
- Actuación 10: Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras.
- Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración.

Tabla 185: Relación de Espacios de Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio y que potencialmente podrían verse afectados por el proyecto y su relación con previsibles impactos directos e indirectos.

Espacios Red Natura 2000	ACTUACIONES				
	Actuación 5.	Actuación 6.	Actuación 9.	Actuación 10.	Actuación 12.
LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor” ES6200006	Impacto Directo Impacto Indirecto			Impacto Directo Impacto Indirecto	Impacto Indirecto
LIC “Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila” ES6200001	Impacto Directo			Impacto Directo Impacto Indirecto	Impacto Directo Impacto Indirecto
ZEPA “Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona” ES0000269			Impacto Directo		
LIC/ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” ES0000175	Impacto Directo Impacto Indirecto				
ZEPA “Mar Menor” ES0000260	Impacto Directo Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto
LIC “Mar Menor” ES6200030	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto	Impacto Indirecto
LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia” ES6200029	Impacto Directo	Impacto Directo			Impacto Directo
ZEPA “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos” ES0000508	Impacto Directo	Impacto Directo			Impacto Directo
ZEC “Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón” ES6200048	Impacto Directo	Impacto Directo			Impacto Directo

Dentro del conjunto de medidas a realizar en cada actuación, destaca la construcción de un **emisario (Norte)**, asociado a las actuaciones 5, 6 y 12. Se ha considerado que, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento, el impacto global sería entre moderado a nulo, según el espacio afectado, siendo la principal afección la ocupación de parte de la pradera de *Posidonia oceanica*, que es un HIC prioritario (1120*) (aunque en el tramo como HIC 1120* el emisario no se asentaría directamente sobre el sustrato, puesto que iría lastrado). No obstante, los porcentajes de ocupación relativa de este hábitat en el LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia” son del 0,009%. Considerando por tanto las particularidades del proyecto en el tramo objeto de estudio y las características ecológicas de la especie *P. oceanica*, se considera que la afección del proyecto sobre el HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*) no compromete la coherencia de Red Natura 2000.

El **emisario Sur** únicamente tiene asociados impactos durante la fase de funcionamiento, derivados del vertido del efluente de la desalobradora-desnitrificadora. Se considera que aunque no existiría una nueva ocupación espacial derivada de la presencia del emisario Sur sobre HIC en el LIC “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia”, según la modelización realizada (Apéndice 10 del EsIA) el efluente, desde el punto de vertido hacia el sur, podría alcanzar algunos de los HIC del citado LIC. En concreto, el penacho alcanzaría la zona de

praderas de posidonia (HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanicae*), situadas a menos de 2 Km hacia el SW respecto al punto de vertido, praderas que en cambio no se ven afectadas por las concentraciones de sólidos en suspensión. No obstante, se considera que el posible impacto es compatible, por los siguientes motivos:

- Dado que el vertido es poco salino, la flotabilidad del efluente envía la mancha hacia la superficie, donde los valores de concentración se reducen claramente y, en cualquier caso, en superficie no hay posidonia.
- Los valores de la concentración cerca del fondo se reducen rápidamente a un 50% a menos de 50 m de la zona de difusores, y se hacen residuales a poco más de 1 Km o 1,5 Km, tanto en el fondo como en superficie (situación que ocurre tanto en el emisario norte como en el sur).
- Las partículas se depositan antes de alcanzar la zona de posidonia más próxima, situada al SW.

En todo caso, destacar que durante la **fase de funcionamiento**, el conjunto de actuaciones supondrá un **impacto positivo** sobre varios espacios Red Natura 2000, **en especial aquellos situados dentro de la laguna del Mar Menor (LIC y ZEPA “Mar Menor”), debido a que se contribuirá a mejorar la situación actual del Mar Menor (reducción de la eutrofización).**

Además, también se verá favorecido, entre otros, el LIC “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”. La reducción de la descarga del acuífero libre y de los retornos que llegan a los humedales litorales, contribuirá a la recuperación de la condición de salinidad natural (reducción de la dulcificación) de los humedales, los cuales actúan como zonas de amortiguación natural frente a las aportaciones líquidas y sedimentarias procedentes de la cuenca. **Se verán favorecidos los humedales costeros (criptohumedales), sus hábitats de interés comunitario (por ejemplo el HIC prioritario 1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)), y por ende, las principales especies de flora y fauna asociadas.**

12.7 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ORDINARIAS

Se plantean en este capítulo las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o en su caso corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del proyecto, como durante la fase de funcionamiento. Se trata de un planteamiento que posteriormente se detallará y ampliará en los futuros proyectos de construcción, sobre las alternativas o soluciones finalmente desarrolladas y atendiendo a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Tal y como se dispone en la Resolución de 15 de febrero de 2017 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA por la que se formula el documento de alcance para la evaluación ambiental del presente proyecto objeto de estudio: [...] *las medidas que finalmente se propongan en el marco de la evaluación ambiental de este proyecto deberán coordinarse con las que, en su caso, se establezcan dentro de los objetivos de gestión de los espacios objeto de protección del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (en borrador a fecha de elaboración del presente EsIA). Por ello, para la elaboración de las medidas preventivas y correctoras vinculadas al proyecto objeto de evaluación, se ha considerado lo dispuesto en la Estrategia de Gestión Integrada de zonas costeras del sistema socio-ecológico del Mar Menor y su entorno (CARM, en información pública 2018).*

Las medidas preventivas generales planteadas son:

- Coordinación con la Dirección de Obra
- Presencia de un arqueólogo a pie de obra
- Cronograma de los trabajos que permita evitar los potenciales impactos ambientales.
- Replanteo para localización exacta de las operaciones
- Jalonamiento y restricciones del paso de maquinaria
- Localización y control de zonas de instalaciones auxiliares, de préstamo y vertedero
- Redacción y ejecución de un Plan de Gestión de Residuos.

A continuación se van a relacionar las medidas preventivas y correctoras que serán de aplicación en la fase de ejecución y/o funcionamiento del proyecto, clasificadas atendiendo a cada uno de los factores del medio que podrán verse afectados por el desarrollo del proyecto:

- Aire y factores climáticos.
 - o Riego de la superficie para disminuir las emisiones de polvo.
 - o Revisión de ficha ITV actualizada de todos los vehículos.
 - o Adopción en las instalaciones de fuentes de energía renovables y medidas de eficiencia energética.
- Geomorfología y suelo.
 - o La tierra vegetal será conservada para su posterior utilización.
- Aguas superficiales.
 - o Delimitación de los cauces superficiales (humedales y ramblas) y su zona de influencia como zonas excluidas.
- Aguas subterráneas.
 - o Disponer de los medios capaces para impedir la filtración a través del suelo de cualquier vertido contaminante.
- Flora de ramblas y humedales.
 - o Señalización y protección en entornos con presencia de especies de flora protegida.
 - o Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios
- Fauna terrestre, de ramblas y humedales
 - o Comprobar la inexistencia de nidos o camadas de ejemplares.
 - o Las actuaciones que se acometan localizadas en zonas protegidas deberán realizarse en coordinación con los organismos responsables del espacio.
 - o Se adaptarán las operaciones a épocas no delicadas para la fauna vulnerable de la zona.
 - o Vallado perimetral a las balsas, como medida preventiva para evitar la posible caída de animales o personas en su interior.
- Paisaje.
 - o Integración paisajística de todas las instalaciones.
 - o Revegetación de los taludes de las estructuras de retención de escorrentías.
- Espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y espacios protegidos por instrumentos internacionales.
 - o Se adoptarán todas las medidas preventivas generales y medidas preventivas y correctoras del resto de factores ambientales.
- Mar Menor y Mediterráneo próximo.
 - o Serán de aplicación las referentes a los apartados relativos a aguas superficiales y aguas subterráneas así como las medidas generales.
 - o Limitación de la velocidad de navegación para embarcaciones a motor.

- En el caso de que la turbidez debida a fugas en la conducción entre el punto de colocación y el de vertido, se procederá a la reparación de la tubería, debiendo interrumpirse las operaciones durante el proceso.
- Previo al inicio de la obra para la instalación del emisario se procederá al marcate de la zona a ocupar en la parte marina.
- Redacción de un plan de emergencia en caso de vertido accidental desde el emisario submarino.
- Medio socioeconómico.
 - Todos los servicios e infraestructuras afectados por las obras serán convenientemente repuestos.
 - Se realizarán campañas de información a los vecinos de los municipios afectados.
- Patrimonio cultural.
 - Obligación de informar y entregar cualquier objeto o resto arqueológico que aparezca durante la ejecución de las obras.
- Vías pecuarias.
 - Reposición de aquellas vías pecuarias con las que la actuación interseca.
- Permeabilidad territorial.
 - Se establecerá un Plan de Rutas que defina el recorrido de los vehículos para suministro de material y movimiento de maquinaria.
 - Reposición de viales asfaltados o caminos agrícolas interceptados por la actuación.

Además, considerando los impactos asociados a la ejecución y puesta en funcionamiento del emisario submarino, se llevarán a cabo un conjunto de medidas compensatorias ordinarias con objeto de evitar la no pérdida neta de biodiversidad de los espacios de Red Natura 2000:

- Previo a la ejecución del emisario submarino se realizará la inspección de la futura traza para identificar la posible presencia de ejemplares de *Pinna nobilis* y proceder a su traslocación considerando la profundidad, orientación de las valvas, etc.
- Repoblación con *Posidonia oceanica*.

12.8 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El equipo de trabajo encargado de realizar la vigilancia ambiental durante las fases de ejecución y funcionamiento del proyecto estará compuesto por el siguiente personal:

- **Director Ambiental de Obra:** Será el responsable de la correcta aplicación del PVA durante las fases de ejecución y funcionamiento del proyecto. Se encargará de la redacción de los informes de vigilancia ambiental y actuará como interlocutor con el director de obra, promotor y autoridades competentes según la materia. Asumirá el resto de funciones que así se pudieran establecer en la DIA.
- **Equipo técnico de especialistas:** Dará apoyo técnico al trabajo del director ambiental de obra. Se constituirá como un equipo multidisciplinar que deberá contar con el número de técnicos especialistas que sea preciso y con las oportunas capacidades y competencias para garantizar el correcto desarrollo del PVA en fase de ejecución y funcionamiento.

El PVA se aplicará en la **fase de ejecución** y durante, al menos, los **tres primeros años desde su puesta en funcionamiento**. Una vez hayan transcurridos estos tres primeros años y, en

función de los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental se decidirá, en su caso, la necesidad de prolongar el PVA hasta cubrir el total de los cinco primeros años desde la puesta en funcionamiento del proyecto.

Como resultado de la vigilancia ambiental que se realice en fase de construcción, así como durante la explotación de las infraestructuras, se elaborarán informes de seguimiento ambiental con objeto de analizar y tener constancia sobre la aplicación y eficacia de las medidas preventivas y correctoras del EsIA, así como de los condicionados que se determinen en la declaración de impacto ambiental.

El promotor remitirá estos informes al órgano sustantivo (Dirección General del Agua del MITECO), como órgano competente, según lo dispuesto en el artículo 52.1 de la Ley 21/2013, para realizar el *seguimiento del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental [...]*.

A continuación se relacionan las actuaciones de vigilancia que será necesario aplicar con objeto de garantizar el cumplimiento y la eficacia de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras especificadas en el EsIA para la fase de ejecución y la de funcionamiento del proyecto.

- Vigilancia de las actuaciones de replanteo y jalónamiento.
 - o Supervisar la ocupación del espacio delimitado para la obra.
 - o Verificar la correcta disposición y empleo del jalónamiento.
- Vigilancia de la gestión de residuos.
 - o Verificar la correcta gestión de residuos.
- Vigilancia para la protección del aire y los factores climáticos
 - o Control del polvo y partículas en suspensión.
 - o Verificar la disposición de las lonas en los volquetes.
 - o Verificar la disposición de telas o adecuado nivel de humectación de acopios de material que pueda generar partículas en suspensión.
 - o Verificar las fichas de la Inspección Técnica de Vehículos de la maquinaria y los vehículos.
 - o Control de los niveles de ruido según los parámetros establecidos en la normativa de aplicación.
- Vigilancia para la protección de la geomorfología y los suelos
 - o Comprobación de la correcta retirada de la tierra vegetal.
 - o Supervisar el diseño y condiciones de los acopios de tierra vegetal.
- Vigilancia para la protección de las aguas superficiales
 - o Seguimiento de la no ocupación de los cauces fluviales al cese de la jornada de trabajo.
 - o Vigilar la turbidez y residuos procedentes de la obra en las ramblas.
- Vigilancia para la protección de las aguas subterráneas.
 - o Control de la calidad del agua subterránea y control de las condiciones del agua que se extrae de los drenes y conducciones.
- Vigilancia para la protección de la flora terrestre, de ramblas y humedales.
 - o Seguimiento ambiental de las labores de protección de la vegetación.
 - o Seguimiento de las actuaciones de desbroce.
- Vigilancia para la protección de la fauna terrestre, de ramblas y humedales.
 - o Vigilar que no se ejecutan actuaciones ruidosas o molestas para la fauna por aumento de la frequentación de sus hábitats durante los períodos considerados como sensibles para las especies catalogadas en peligro de extinción presentes en el ámbito de actuación.

- Se comprobará la eficacia de los elementos para evitar (en la medida de lo posible) el ahogamiento o caída de animales en las balsas. En todo caso se comprobará que la balsa está vallada de forma completa y correcta para evitar caídas accidentales de animales.
- Vigilancia para la integración paisajística y la revegetación.
 - Comprobar los certificados de recepción de las plantas, semillas y, en su caso, hidrosiembras y plantaciones ejecutadas.
 - Verificar que la tierra vegetal acopiada se utiliza de manera adecuada siguiendo las indicaciones de las medidas correctoras diseñadas en el proyecto.
 - Verificar que se realizan las labores de descompactación en las condiciones establecidas.
 - Seguimiento de las actuaciones de revegetación.
 - Control de los riegos.
 - Vigilancia de las labores de remodelación topográfica.
 - Comprobar que se han minimizado los impactos paisajísticos asociados con las instalaciones ejecutadas en conformidad con lo dispuesto en las medidas de integración paisajística (cromatismo de las instalaciones, tipología de materiales, etc.).
 - Verificar que se desmantelan las zonas de instalaciones auxiliares.
- Vigilancia para la protección del Mar Menor.
 - Comprobar el estado del Mar Menor para garantizar que no se producen vertidos, aumento de los aportes sólidos o la turbidez, derivados de las obras.
- Vigilancia para la protección del medio marino Mediterráneo próximo.
 - La vigilancia se realizará mediante controles del efluente y del medio receptor, efectuados conjuntamente.
- Vigilancia de las características estructurales del emisario submarino.
 - Vigilancia (a nivel estructural) de toda la longitud del emisario submarino, mediante el empleo de buceadores, o en su caso, equipos sumergibles con videocámara con objeto de comprobar la integridad del emisario y en especial la ausencia de fugas o roturas.
- Vigilancia de la calidad del efluente vertido.
 - Sistema de vigilancia que permita determinar la fuente causante de posibles modificaciones no previstas en la calidad del medio receptor del efluente.
- Vigilancia de la calidad de las aguas marinas receptoras del rechazo de la desalobradora-denitrificadora.
 - Comprobar la ejecución de los dragados.
 - Seguimiento de los parámetros de control en el agua receptora del vertido de la desalobradora.
- Vigilancia del sedimento y los organismos bentónicos.
 - Toma de muestras para el control de las comunidades bentónicas.
 - Control de los sedimentos marinos.
- Vigilancia del estado de la pradera de *Posidonia oceanica*
 - Seguimiento específico de la pradera de Posidonia oceánica.
- Vigilancia para la protección de aspectos socioeconómicos.
 - Comprobación de las contrataciones realizadas.
 - Vigilar el momento de ejecución del emisario.
 - Seguimiento arqueológico a pie de obra realizado por un arqueólogo.
 - Control de las actuaciones que intercepten o se localicen próximas a vías pecuarias.

- Seguimiento de las medidas dirigidas a garantizar la permeabilidad territorial.
- Control de los servicios afectados.

Aparte, el contratista, con carácter previo a la ejecución de la obra, deberá elaborar un manual de buenas prácticas ambientales.

12.9 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El presente apartado del EsIA se incorpora con objeto de cumplir con lo dispuesto en el apartado d) del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Se remite a que **durante la fase de desarrollo de las actuaciones seleccionadas se realice el análisis de la vulnerabilidad del proyecto** y las actuaciones seleccionadas atendiendo a las especificaciones de la Ley 21/2013. En todo caso, con objeto de aproximar una línea metodológica, en el presente apartado se indica lo siguiente:

Para abordar la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, se recurrirá, entre otra normativa, a lo dispuesto en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental y el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la ley.

Se considerará una valoración alfanumérica y se asociará cada accidente grave o catástrofe, con una probabilidad de ocurrencia. Se describirán las categorías consideradas y, en su caso, se creará una escala para jerarquizar los riesgos y la vulnerabilidad del proyecto (por ejemplo: aceptable, tolerable, crítico) según la valoración realizada.

Ejemplo de Tabla para determinar la vulnerabilidad del proyecto:

Zona / Sector afectado	Cuantía del daño (en su caso)	Probabilidad de ocurrencia del suceso		Categoría de las consecuencias		Riesgo de accidente grave / catástrofe	Vulnerabilidad del proyecto	
		Categoría	Valor	Categoría	Valor		Categoría	Valor
Accidente grave								
Vertido incontrolado
Incendio
Explosión de gran magnitud
Accidente operacional
...
Catástrofe								
Inundaciones
Subida del nivel del mar
Movimiento sísmico
...

Se realizará una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto sobre los factores (población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados) durante las fases de ejecución y explotación, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y/o de catástrofes relevantes, en relación con el proyecto.

Se incluirá una descripción de las medidas para prevenir y mitigar los efectos adversos significativos identificados.

Asimismo, se elaborarán en la fase de desarrollo de las actuaciones seleccionadas, programas de actuación que aborden los detalles sobre la preparación y respuesta a las emergencias identificadas.

Es preciso indicar que en el presente EsIA, ya se contemplan medidas y actuaciones que forman parte del PVA y que están en línea con las propuestas de medidas y actuaciones a acometer en casos de emergencia.

En estos programas se deberá incluir el protocolo a seguir ante situaciones de emergencia, y, por tanto, se deberá, en su caso, definir:

- Situaciones en las que sea necesario informar a las administraciones y/o a la ciudadanía.
- Actuaciones a realizar.
- Cauces de comunicación. Personas, autoridades u organismos de contacto con competencias en la materia, números de teléfono y/o direcciones de contacto

Asimismo, se deberá incluir un capítulo con la identificación de los medios humanos y económicos que se deben asignar para el desarrollo de los programas de actuación.

12.10 CONCLUSIONES. CONFIGURACIÓN DE ESCENARIOS Y VALORACIÓN

12.10.1 Configuración de los escenarios

Como se ha mencionado en los epígrafes anteriores, los 21 tipos de actuaciones analizadas constituyen las soluciones que se proponen para hacer frente a los problemas del sistema Mar Menor - Campo de Cartagena detectados en el diagnóstico.

Tabla 186: Resumen de la problemática y las actuaciones

ACTUACIONES PARA RESOLVER LA LLEGADA DE CONTAMINANTES AL MAR MENOR PROCEDENTES DEL CAMPO DE CARTAGENA A TRAVÉS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Contaminantes	Aporte excesivo de fertilizantes	<p>1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica</p> <p>2. Adaptación de modelo productivo</p>
	Deficiencias en instalaciones almacenamiento deyecciones	3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento
Subterráneas	Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas	<p>4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa subterránea de agua</p> <p>5. Extracción directa para el drenaje del acuífero</p>
	Sobreelevación del nivel freático por los retornos del regadío	<p>6. Extracción por aprovechamiento mediante pozos</p> <p>7. Reducir al mínimo los retornos de agua de riego</p>
Superficiales	Procesos erosivos y transporte de sedimentos	<p>8. Actuaciones a nivel de parcela</p> <p>9. Actuaciones a nivel de cuenca</p>
	Insuficiencia e inadecuación de los sistemas de saneamiento	10. Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras
ACTUACIONES PARA RESOLVER OTROS PROBLEMAS CON INCIDENCIA EN LA SITUACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Falta de optimización de los sistemas de depuración		12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración
Deficiente gestión de residuos agrícolas		13. Gestión de residuos agrícolas
Deficiente gestión de las deyecciones ganaderas		14. Gestión de deyecciones
Concentración de explotaciones ganaderas intensivas		15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal
Contaminación por residuos sólidos urbanos		16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados
Deficiente estado de la red de drenaje agrícola		17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola
Contaminación cruzada entre acuíferos		18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos
Presiones por diferentes usos en la masa de agua		19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)
ACTUACIONES PARA CONTRIBUIR A LA RECUPERACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Alteración de las condiciones físico-químicas de la laguna		20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)
Alteración del estado ecológico de la laguna y de los hábitats asociados		21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico

A partir de la definición, valoración y priorización de las alternativas de las actuaciones realizada en el capítulo 5, se definen los siguientes escenarios: el **cero o tendencial**, el **adaptativo o temporal** y el **objetivo**.

El escenario cero o tendencial mantiene el modelo de gestión hídrica y agraria actual identificado en el diagnóstico realizado, por lo que su evolución augura un empeoramiento drástico de las características de los recursos naturales en medio continental y lagunar, previsible aumento de las superficies regables e incremento de recursos hídricos necesarios.

La experiencia y el diagnóstico confirman que dado el estado de degradación de los sistemas de aguas subterráneas, suelos y Mar Menor, no es suficiente el cumplimiento de las normas a partir de ahora para invertir la tendencia.

Por tanto este escenario incluiría las alternativas 1.A a 21.A

El escenario adaptativo o temporal plantea la elección de las alternativas al modelo de gestión hídrica y de los sistemas y la ejecución de las medidas más urgentes y aquellas que permitan sentar las bases que progresivamente den paso en el futuro a la consolidación de la recuperación.

Por tanto este escenario incluiría las alternativas excluyentes seleccionadas 4.B, 5. B, 6.B y 18.B y de las acumulativas las consideradas a desarrollar de manera prioritaria 1.C, 2.B, 3.C 7.C, 8.C, 9.B, 10.B, 11.B, 12.B, 13.C, 14.C, 15.B, 16.B, 17.B, 19.C, 20.C y 21.C.

En el escenario objetivo, una vez seleccionado el modelo de gestión de los sistemas, consiste en el mantenimiento e intervención progresiva en el tiempo graduando su intensidad para que se consiga un equilibrio entre el mantenimiento de los sistemas productivos de la Comarca y la recuperación de determinados valores naturales del Mar Menor y de los sistemas continentales con los que interactúa. En sintonía y cumplimiento de la DMA, prevé alcanzar los umbrales necesarios de protección de los ecosistemas al tiempo que conseguiría readaptar el modelo de gestión-producción agraria ajustando las demandas hídricas a los recursos disponibles.

Las diferencias entre los escenarios, adaptativo y objetivo se basan en la asunción de los condicionamientos tanto normativos como del cambio climático y los períodos de sequía, así como en la intensidad y cronología en la aplicación de las medidas con el objetivo de romper el circuito de la gestión hídrica causante de la degradación del Mar Menor y del sistema subterráneo, propiciando la adaptación del modelo productivo y de gestión hídrica a un sistema de economía circular, a los cambios climáticos y a las atenuaciones de las demandas en correspondencia con los recursos hídricos disponibles.

Por tanto, este escenario incluiría las alternativas excluyentes ya seleccionadas en el escenario adaptativo 4.B, 5. B, 6.B y 18.B y de las alternativas acumulativas se llegaría hasta la 1.D, 2.C o 2.D, 3.C, 7.C, 8.C, 9.C, 10.C, 11.C, 12.B, 13.C, 14.D, 15.C o 15.D, 16.B, 17.C, 19.D, 20.D y 21.D.

En la tabla que se incluye a continuación se detallan las alternativas de las actuaciones consideradas en cada escenario, exponiendo en primer lugar las actuaciones con alternativas excluyentes y posteriormente las actuaciones con alternativas acumulativas:

Tabla 187: Configuración de los escenarios

ACTUACIONES con alternativas excluyentes	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO Y OBJETIVO
4. Establecimiento régimen de explotación de masa subterránea de agua	4.A - Mantenimiento de la situación actual. No declaración de la masa de agua subterránea " Campo de Cartagena" en riesgo	4.B - Declaración de la masa de agua subterránea " Campo de Cartagena en riesgo" y desarrollo del correspondiente programa de actuación
5. Extracción directa para el drenaje del acuífero	5.A - Mantenimiento de la situación actual (0 Hm3).	5.B - Extracción para el drenaje del acuífero cuaternario mediante drenes (hipótesis de partida 12 hm3/año) + captación y derivación de flujos + desalinización + desnitrificación + emisario submarino
6. Extracción por aprovechamiento mediante pozos	6.A - Mantenimiento de la situación actual	6.B - Pozos comunitarios + conducciones + desalobración y desnitrificación en planta de tratamiento + emisario submarino
18. Clausura o adecuación de pozos involucrados en la contaminación cruzada	18.A - Mantenimiento de la situación actual	18.B - Aislamiento de pozos, clausura de captaciones y creación de una norma técnica

ACTUACIONES con alternativas acumulativas	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO	ESCENARIO OBJETIVO
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	1.A - Cumplimiento normativa vigente	1.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Reducción dosis fertilización - Reducción dosis fertilización	1.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Reducción dosis fertilización - Implantación directrices más restrictivas
2. Adaptación de modelo productivo	2.A - Mantenimiento del modelo productivo actual	2.B - Fomento de rotaciones, sustrato confinado, agricultura ecológica, etc.	2.C ó 2.D - Fomento de rotaciones, sustrato confinado, agricultura ecológica, etc. - Cambio modelo productivo 25-35% ó >35% superficie (rotaciones, sustrato confinado, ecológica)
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	3.A - Cumplimiento normativa vigente	3.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Adecuación instalaciones (correcto dimensionamiento, ubicación y diseño, impermeabilización, etc.)	
7. Reducir al mínimo los retornos de agua de riego	7.A - Cumplimiento normativa vigente	7.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Tecnologías mejorar riego adecuándolo al estado de la planta - Apoyo para adaptación y mantenimiento de sistemas de riego y manejo del agua - Establecimiento límite máximo recomendado de conductividad agua de riego	
8. Actuaciones a nivel de parcela	8.A - Cumplimiento normativa vigente	8.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Recuperación de terrazas y bancales. - Reorientación de surcos en para el laboreo en curvas de nivel. - Acolchado orgánico en superficies cultivos leñosos - Triturado y/o enterrado de restos de poda. - Forestación de terrenos agrícolas	
9. Actuaciones a nivel de cuenca	9.A - Mantenimiento de la situación actual	9.B - Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad > 5 hm3	9.C - Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad >10hm ³
10. Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras	10.A - Mantenimiento situación actual	10.B - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1 ^a fase	10.C - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1 ^a y 2 ^a fase

ACTUACIONES con alternativas acumulativas	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO	ESCENARIO OBJETIVO
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	11.A - Cumplimiento normativa vigente	11.B - Cumplimiento normativa vigente - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización de la conductividad - Reparación del saneamiento	11.C - Cumplimiento normativa vigente - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización conductividad - Reparación del saneamiento - Sustitución redes unitarias por separativas
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	12.A - Aumento capacidad depuración - Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	12.B - Aumento de la capacidad de depuración - Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	
	- Mantenimiento de la situación actual, mezcla aguas de calidad	- Tratamiento terciario (RD 1620/2007)	
13. Gestión de residuos agrícolas	13.A - Cumplimiento normativa vigente	13.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Orgánicos (restos de poda y de cultivo) - Inorgánicos (plásticos acolchado, mallas, hilo para tutores, etc.) - Envases de productos fitosanitario	
14. Gestión de deyecciones	14.A - Cumplimiento normativa vigente	14.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Mejora técnicas nutricionales para reducir cantidad N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos)	14.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Mejora técnicas nutricionales para reducir cantidad N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos) - Tratamiento centralizado deyecciones
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	15.A - Cumplimiento normativa vigente	15.B - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control	15.C ó 15.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Limitación temporal y/o - Ordenación de las nuevas explotaciones (Normativa estricta)
16. Eliminación de vertederos en la masa de agua Rambla del Albujón	16.A - Cumplimiento normativa vigente (eliminación de 1 vertedero incontrolados)	16.B - Adecuación y mejora vertederos controlados (2 vertederos) y eliminación de incontrolados (1 vertedero)	
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	17.A - Mantenimiento de la situación actual	17.B - Mejora sistemas de drenaje 1ª Fase	17.C - Mejora sistemas de drenaje 1ª y 2ª Fases
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	19.A - Cumplimiento normativa vigente	19.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Aplicación de ordenación y ciertas limitaciones de usos - Modernización de pesca - Plan de sustitución de las infraestructuras costeras	19.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Aplicación de restricciones de usos - Creación infraestructuras turismo verde - Plan de creación y eliminación de infraestructuras costeras
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción de sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)	20.A - Cumplimiento normativa vigente	20.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Gestión puntual de golas - Extracción de sedimentos (<5.000 m ³) y bioextracción experimental (<1.000 m ²) - Restauración experimental (1.000 m ²)	20.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Gestión activa de golas - Ampliación de extracción de sedimentos (5-10.000 m ³) y bioextracción (<5.000 m ²) - Restauración sumergida (<5.000 m ²)
21. Recuperación de hábitats lagunares de gran valor ecológico	21.A - Cumplimiento normativa vigente	21.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Descontaminación de Lo Poyo - Recuperación humedales (<5.000 ha)	21.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Descontaminación de Lo Poyo - Recuperación humedales (<10.000 ha)

12.10.2 Caracterización de los escenarios

A pesar de las incertidumbres técnico-científicas sobre determinados mecanismos de funcionamiento tanto en el ecosistema del Mar Menor como en el sistema del continente y sus interrelaciones, hay un amplio consenso en que la cantidad de nutrientes presentes en las aguas subterráneas y Mar Menor proviene fundamentalmente por contaminación difusa de la actividad agrícola del Campo de Cartagena.

El incremento continuado de la carga contaminante ha alcanzado niveles críticos, tanto en la masa de agua subterránea como en las masas de agua superficiales conectadas con ella y, singularmente, en la laguna del Mar Menor. Por ello, de continuar las formas de actuar actuales no cabe esperar que los impactos críticos ocasionados sobre el ecosistema puedan atenuarse, tal como evidencian las tendencias observables en los últimos años, lo que caracteriza el escenario cero o tendencial.

Estas circunstancias requieren la rectificación y redefinición de los procesos que los producen, modificaciones por un lado, en origen en las propias explotaciones, interviniendo en las formas y técnicas de cultivo, las dosificaciones de fertilizantes, o la tipología de los cultivos y por otro lado, interviniendo de forma correctiva en los ciclos de los procesos contaminantes, sobre todo teniendo en cuenta el nivel de acumulación de agroquímicos con el que se parte, en el suelo, en la masa de agua subterránea y en el Mar Menor.

Se puede plantear la hipótesis más enérgica de reducción drástica, por no decir total, del regadío con una importante atenuación a la baja de sus asignaciones hídricas. Aun así, la modelización realizada en su momento para el PHDS 2015-2021 estima que al menos hasta 2033 o más lejos aún, no se conseguiría un buen estado de la masa de agua subterránea, debido al tiempo que tardaría en conseguirse con un régimen natural en ausencia de regadío. De hecho el Plan considera la consecución de un “objetivo menos riguroso” en 2027 con una concentración de nitratos de 200 mg/l. Esta hipótesis tendría elevados costes, graves efectos socioeconómicos y beneficios ambientales dudosos. Frente a esta hipótesis y frente al diagnóstico realizado es necesario un planteamiento que module la aplicación de las actuaciones.

La formulación de nuevos modelos de ordenación del regadío aceptables socialmente y con niveles de producción próximos a los actuales, requiere mejoras en la gestión ambiental de las explotaciones, cuyos costes deberían ser asumidos por el sector. Es imprescindible un sistema riguroso de vigilancia y seguimiento.

Para determinar las principales características de los escenarios se consideran los siguientes criterios:

1. Contribución al vertido 0: objetivo de reducción y eventual eliminación de los flujos de nutrientes que alcanzan el Mar Menor provenientes de la actividad desarrollada en el Campo de Cartagena. Tal objetivo de protección de los ecosistemas acuáticos se enmarca en los compromisos de cumplimiento de la normativa europea, en particular de la Directiva Marco del Agua y de los convenios firmados por el estado español para la conservación de los espacios naturales y la biodiversidad.

2. Efectos socioeconómicos: desde la perspectiva socioeconómica, una política de vertido cero al Mar Menor contribuirá a una mayor estabilidad de los mercados y el empleo, que a su vez incidirá sobre la producción de otros sectores económicos.

3. Adecuación a las políticas europeas: El Mar Menor es considerado la laguna costera salada más importante del Mediterráneo occidental y el humedal más relevante del sureste. En

aplicación de la Directiva sobre hábitats (Directiva 92/43/CEE) y la Directiva sobre aves (Directiva 2009/147/CE), la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia incluyó la laguna en el listado de espacios con relevancia ecológica europea a través de seis Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y seis Zonas Especiales de Conservación (ZEC) que se solapan con el Mar Menor. Cuenta con la declaración europea de zona vulnerable a la contaminación por nitratos desde 2001 (Directiva 91/676/CE) y de zona sensible (Directiva 91/271/CE). Asimismo, la adecuada calidad de sus aguas requiere el cumplimiento de la Directiva marco sobre el agua (Directiva 2000/60/CE). No hay que olvidar que la finalidad de la Estrategia Europa 2020 para el crecimiento consiste en lograr un «crecimiento inteligente, sostenible e integrador». En este marco, es esencial la iniciativa para una utilización racional de los recursos. La Comisión ha adoptado un paquete sobre la economía circular a fin de estimular la transición de Europa hacia una economía no lineal que impulsará la competitividad, fomentará el crecimiento económico sostenible y creará nuevos puestos de trabajo.

4. Comportamiento ante el cambio climático: la capacidad de adaptación al cambio climático para ajustarse a los condicionamientos que impone (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. En cuanto a la capacidad de mitigación, hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendentes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos.

5. Eficacia del sistema de gestión: eficacia en la gestión de los recursos naturales y consecuentemente en el ejercicio del mantenimiento de infraestructuras e instalaciones, su control y garantías en el tratamiento de efluentes.

6. Internalización de costes ambientales: creación del marco económico financiero adecuado para la internalización de los costes ambientales.

Tabla 188: Valoración de los escenarios

Criterios	Escenarios		
	Cero o tendencial	Adaptativo o temporal	Objetivo
Contribución al vertido 0	Incremento de transferencia de contaminación al Mar Menor	Inversión de la tendencia del vertido de contaminantes en el Mar Menor y fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los ecosistemas	Consecución del vertido 0 contaminante por los flujos de nutrientes.
Efectos socioeconómicos	Efecto negativo en los mercados y en consecuencia en el empleo debido a un modelo rígido y monoproductivo	Establecimiento de las bases para un aseguramiento futuro de estabilidad en los mercados y en el empleo y diversificación de los sectores productivos	Aseguramiento de estabilidad en los mercados y en el empleo diversificado
Adecuación a las políticas europeas	Incumplimiento	Avance en el cumplimiento	Cumplimiento
Comportamiento ante el cambio climático	Perjuicio económico y ambiental por no dar una respuesta adecuada a los cambios	Incremento de la capacidad de respuesta a los cambios climáticos y mejor adaptación de las demandas a los recursos disponibles	Mayor resiliencia del sistema frente a cambios climáticos y de reajustes de las demandas a los recursos disponibles
Eficacia del sistema de gestión	Perjuicio individual de los usuarios e incapacidad de reacción ante cambios	Transición del sistema individualizado al colectivo	Mayor robustez del sistema frente a cambios
Internalización de costes ambientales	Sin internalización de costes ambientales y repercusión posterior en corrección	Creación de un marco económico-financiero adecuado para la internalización de los costes ambientales	Aplicación de un marco económico-financiero estable

7. CONTRIBUCIÓN AL VERTIDO 0

Escenario Cero o Tendencial

Aunque este escenario se enmarca en la normativa vigente, la situación actual de incumplimiento lleva a un incremento de transferencia de contaminación al Mar Menor. Este escenario refleja las consecuencias del modelo gestionado tiempo atrás.

La salinidad de las aguas subterráneas ha motivado su tratamiento generalizado en las propias explotaciones produciéndose un rechazo salobre con altas concentraciones de nitratos, que se ha venido eliminando mediante la extensa red de salmueros lo que ha constituido uno de los problemas de contaminación en la cuenca del Mar Menor.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Estos escenarios están concebidos para posibilitar la inversión de la tendencia del vertido de contaminantes en el Mar Menor y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los ecosistemas condicionando la adaptación del modelo, de las estructuras, así como de la gestión a los cambios climáticos y a las atenuaciones de las demandas en correspondencia con los recursos hídricos disponibles.

El escenario objetivo, en sintonía y cumplimiento de la DMA, prevé alcanzar los umbrales necesarios de protección de los ecosistemas al tiempo que conseguiría readaptar el modelo de gestión-producción agraria ajustando las demandas hídricas a los recursos disponibles.

Con independencia de las actuaciones de reducción de contaminantes relacionados o no directamente con la actividad de regadío, incluyen una serie de actuaciones para proteger la calidad del Mar Menor, especialmente en los siguientes ámbitos:

- Reducir o limitar al máximo la descarga de agua contaminada del acuífero superficial al Mar Menor, mediante drenajes en función de su eficiencia para evitar los flujos de nutrientes, con la posibilidad de reconducir el agua bombeada a plantas de tratamiento y su potencial reutilización.
- Gestión de los episodios de lluvia intensa y avenidas, mediante balsas y otros sistemas de retención de agua, para evitar el arrastre de agua contaminada y sedimentos al Mar Menor.
- Prevención de desbordamientos de los sistemas de saneamiento unitarios, mediante la mejora de los sistemas de gestión, el refuerzo mediante tanques de tormenta y los sistemas de drenaje urbano sostenible.

8. EFECTOS SOCIOECONÓMICOS

Escenario Cero o Tendencial

La experiencia acumulada demuestra que la problemática del Mar Menor no puede consistir en soluciones parciales, que se concentren solamente en medidas de restauración ambiental o únicamente en corrección de las actividades económicas individuales. Por otro lado, en el ámbito europeo el conflicto del Mar Menor se ha internacionalizado con la consiguiente repercusión sobre la industria agroalimentaria de la zona y efecto negativo en los mercados.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El principal atractivo de estos escenarios es que exigen un plan integrado que consiga restablecer una relación sostenible entre la economía y los sistemas naturales que la sustentan, mediante actuaciones integrales dirigidas a revertir procesos de deterioro, en

particular de los vertidos provenientes del entorno, interviniendo sobre los diferentes sectores de actividad implicados y combinando múltiples actuaciones complementarias.

Las actuaciones planteadas en estos escenarios, al incidir sobre las presiones resultantes y no directamente sobre la disminución de dotaciones para el regadío, abren la posibilidad de hacer compatible el mantenimiento y eventualmente la mejora de las actividades de riego con la reducción de los vertidos y la recuperación ambiental del Mar Menor. Además conducen al aseguramiento futuro de estabilidad en los mercados y en el empleo, además de motivar para la diversificación del empleo en otros sectores sin concentrarlo mayoritariamente en el sector agrario que soportaría los mayores ajustes por efectos de su inadaptación al cambio climático.

9. ADECUACIÓN A LAS POLÍTICAS EUROPEAS

Escenario Cero o Tendencial

Según los registros de los puntos de muestreo, así como el estudio de los escenarios tendenciales de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena, es técnicamente inviable, manteniendo la actividad agraria actual, alcanzar el buen estado para el año 2027. Se estima, que en esta situación tendencial, no se alcanzaría el buen estado ni siquiera en 2039. Este planteamiento, aunque en la planificación del 2º ciclo ha recurrido a la excepcionalidad, no contribuye a la consecución de los objetivos prioritarios de la DMA, la protección de los ecosistemas.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El objetivo es alcanzar el buen estado del Mar Menor, estrechamente relacionado con el estado químico de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena. Por tanto, el escenario adaptativo supone el avance hacia el cumplimiento de las políticas europeas que se alcanzará en el escenario objetivo.

10. COMPORTAMIENTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Escenario Cero o Tendencial

El escenario actual y las tendencias que se derivan de él se desvían de un proceso de adaptación a la merma en la disponibilidad de recursos hídricos asociada al cambio climático y a la incidencia de episodios de sequía.

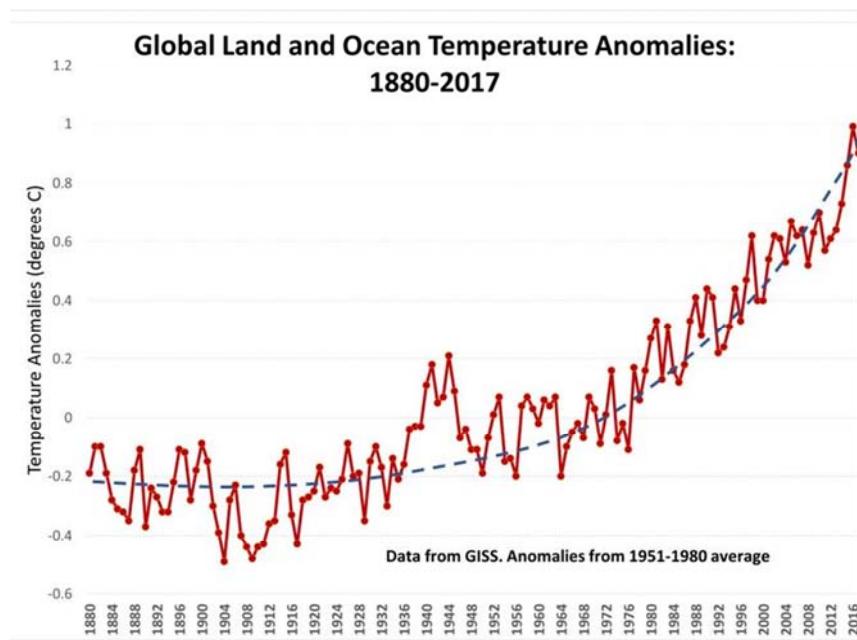


Figura 164: Evolución de las anomalías de temperatura 1880-2017 (Fuente: Peter Gleick)

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El esquema en el control del suministro que incorporan ambos escenarios, incrementando la reutilización de los retornos y el aprovechamiento colectivo de las aguas subterráneas, incorpora un importante mecanismo para adaptar el sector a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima.

Respecto a la gestión de los recursos hídricos, estos escenarios consideran el ajuste de las demandas a los recursos disponibles teniendo en cuenta la tendencia a su disminución por efectos del cambio climático.

Por ello, la planificación del 3er ciclo considerará el volumen de recursos existentes y definirá el mix-hídrico de recursos disponibles. A estos efectos hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Es una realidad que los recursos provenientes del trasvase Tajo-Segura tienen la tendencia a su reducción.
- Los recursos de aguas subterráneas tienen que mejorar su calidad, y necesitan la regulación mediante los adecuados programas de explotación. La formación acuífero cuaternario debe mejorar la calidad de las aguas y constituir una fuente principal de recurso, mientras que las formaciones acuíferos profundos deben constituirse como reservas estratégicas.
- Los recursos alternativos de desalación pueden incrementar su volumen actual.
- Los recursos provenientes de la desalobración de las aguas subterráneas y de los efluentes de depurados de las aguas residuales deben incrementarse al máximo.

En consecuencia con este planteamiento, las demandas, lejos de incrementarse, deberían tener la tendencia a su contención y como resultado de ello reducir las superficies reales de regadío.

En este aspecto, las cifras oficiales (PHDS 2015-2021) se sitúan en 43.071 ha en el Campo de Cartagena, mientras que otros datos extraoficiales suponen la existencia de hasta 60.000 ha reales que utilizan recursos hídricos. Por tanto, la primera medida sería la eliminación de las

superficies regadas extraoficiales y a partir de ahí ajustar la demanda a los recursos disponibles situando el déficit hídrico próximo a cero.

11. GESTIÓN COLECTIVA FRENTA A GESTIÓN INDIVIDUALIZADA

Escenario Cero o Tendencial

Se basa en el sistema individualizado de gestión del ciclo hídrico y productivo y muestra las siguientes debilidades de gestión y de garantía para evitar la transferencia de contaminación:

- supone un número ingente de pozos de captación, sólo en la propuesta de la CC.RR. del Campo de Cartagena se consideran 755 pozos,
- ausencia de garantía de cuál es el nivel, la formación acuífero, de la que se extraen las aguas,
- La dificultad de su gestión dado el numero ingente necesario para almacenar los rechazos,
- la casi imposibilidad de su control debido a la gran dispersión territorial
- la falta de solución en la gestión completa del ciclo de los residuos

La configuración de este escenario considera el cumplimiento de las normas que son aplicables en cada sector de actividad. Sin embargo, la experiencia muestra y el diagnóstico ha confirmado que, al estado al que se ha llegado de degradación del sistema de aguas subterráneas, suelos y Mar Menor, no es suficiente el cumplimiento de las normas a partir de ahora para invertir la tendencia.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Estos escenarios se basan en el sistema colectivo de gestión del sistema hídrico y productivo y muestra las siguientes fortalezas de gestión y de garantía para evitar la transferencia de contaminación:

- supone un número concreto de pozos de captación de localizados en el territorio (99)
- control absoluto a través de la Comunidad de usuarios de las características de los pozos en cuanto a volúmenes de extracción y niveles acuífero fijados en el programa de actuación y régimen de extracciones.
- desalobración centralizada en una sola la planta de El Mojón y otra en Arco Sur que ofrece la garantía de los controles continuos de las calidades de influentes y efluentes
- Instalación de una red localizada entre los 99 pozos de captación y red de impulsión a la planta centralizada.
- Alto nivel de eficacia en el ejercicio del mantenimiento de infraestructuras e instalaciones, su control y garantías de tratamiento de efluentes.
- Economía de escala

La gestión del agua subterránea en un modelo centralizado y con comunidad de usuarios ad-hoc facilita la coordinación entre las administraciones públicas, los usuarios y comunidades de regantes, mayor garantía en el cumplimiento de las normas y en el seguimiento de los controles de consumos, vertidos, efluentes y calidades de los mismos de acuerdo con los objetivos de conservación de los ecosistemas acuáticos (Mar Menor y aguas subterráneas).

12. INTERNALIZACIÓN DE COSTES AMBIENTALES

Escenario Cero o Tendencial

En el escenario cero o tendencial no es posible una internalización de los costes ambientales ya que este hecho no ha sucedido.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Las actuaciones propuestas, tanto en el escenario adaptativo como objetivo, irán acompañadas de la creación de un marco económico-financiero adecuado para la internalización de los costes que aseguren la viabilidad de las mismas y la sostenibilidad ambiental, económica y social de la región.

REPERCUSIONES DE LOS MIX HIDRICO-ENERGÉTICOS EN EL DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS

Los efectos del cambio climático son cada vez más patentes y tangibles. La energía y el agua son dos de los recursos primordiales que se encuentran en el centro de los cambios y retos originados por el cambio climático. El primero, como principal causante del calentamiento global a través de la quema de combustibles fósiles, y cuya imperiosa necesidad y creciente demanda plantean la necesidad de cambios y reformas en el sistema productivo y el mix energético para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación). El segundo, como recurso esencial cuya disponibilidad se verá altamente afectada, y cuya creciente variabilidad espacio-temporal requerirá el desarrollo de estrategias de preparación tanto en el ámbito de la planificación hidrológica, como de gestión por parte de los usuarios (adaptación). Las numerosas interdependencias existentes a lo largo del ciclo de provisión y utilización de estos dos recursos – el llamado nexo agua-energía - hacen que una visión integrada y planificación estratégica orientada hacia la optimización en su uso sea una herramienta clave para afrontar los compromisos de mitigación y los retos de adaptación al cambio climático.

A continuación, se exponen las implicaciones que deben considerarse de las combinaciones del mix-hídrico y del mix-energético en el desarrollo de las actuaciones contempladas en los escenarios.

El mix-hídrico mencionado, es la combinación de diferentes fuentes de agua (aguas subterráneas del acuífero cuaternario, aguas subterráneas de acuíferos profundos, ATS, efluentes de las EDARs, aguas superficiales y desalación de agua marina) y de las tecnologías utilizadas (transporte, tratamiento y distribución) para producir agua que cumpla con los requisitos de calidad específicos necesarios para la actividad agraria en el Campo de Cartagena, en un determinado momento del año.

En lo referente al mix energético, es la combinación de las diferentes fuentes de energía y el conjunto de tecnologías empleadas para la satisfacción de la demanda eléctrica.

Se exponen sucintamente situaciones posibles que hay que contemplar de acuerdo con la adaptación al cambio climático, tanto situaciones de sequía como de disponibilidad de recursos convencionales, de evolución del nivel freático y las descargas al Mar menor, etc. Se considera la referencia de 213 hm³ anuales de demanda neta para una superficie neta de 43.071 ha de regadío de acuerdo con el vigente PHDS.

En la tabla siguiente se representa la intensidad de aplicación de cada uno de los recursos posibles del mix hídrico y energético en los escenarios considerados.

Tabla 189: Intensidad de aplicación del recurso hídrico y energético

Recurso hídrico			
	Escenario Tendencial	Escenario adaptativo	Escenario Objetivo
Aguas subterráneas del acuífero cuaternario	Escasa contribución a la demanda debido a la calidad de las aguas	Incremento de la utilización del recurso hídrico del cuaternario, mejorando su calidad	Maximización del recurso en equilibrio de volúmenes y calidades
Aguas subterráneas de acuíferos profundos	Máxima extracción de recursos mediante pozos profundo	Control de las profundidades de los pozos y volúmenes de extracción. Disminución de las extracciones	Equilibrio del recurso como reserva estratégica
Desalación agua marina	Escasa contribución	Mayor contribución a la demanda	Máxima contribución a la demanda atenuada
Reutilización agua EDARs	Muy alta reutilización	Máxima reutilización	Máxima reutilización
Trasvase Tajo-Segura (ATS)	Contribución necesaria y dependencia del ATS e incremento de caudales transvasados	Disminución de la dependencia del ATS en volumen y debido a la mejora de la calidad del cuaternario	Escasa o nula contribución a la demanda
Precipitaciones	Escasa contribución	Escasa contribución	Escasa contribución
Recurso energético			
	Escenario Tendencial	Escenario adaptativo	Escenario Objetivo
Fuentes de energía renovable	Escasa o nula	Presencia incipiente	Fuente alternativa real

Como conclusión, cabe decir que la elaboración de una estrategia interna de gestión y planificación integrada de recursos - agua, energía, residuos – es un paso clave para identificar vulnerabilidades e ineficiencias, encontrar sinergias entre procesos, mejorar el rendimiento y la elasticidad de la actividad desarrollada en Sistema Campo de Cartagena para hacer frente a cambios externos, y disminuir la presión sobre El Mar Menor. Esta estrategia de gestión integrada se debe basar en una mayor medida y contabilización de los flujos de recursos (no se puede gestionar lo que no se conoce) y el cierre de los ciclos mediante la aplicación del concepto de economía circular. Al mismo tiempo, la aplicación de esta estrategia permitirá optimizar el desarrollo de la actividad agraria y reducir su dependencia de recursos externos, y por tanto su vulnerabilidad al cambio climático.

Pero dentro de este complejo conjunto de actuaciones, la fiscalidad tiene una importante capacidad para influir sobre el comportamiento de los usuarios en dos planos fundamentales: eliminar el uso excesivo del agua para evitar la sobreexplotación del recurso y reducir el vertido de residuos en el agua para ir dando un papel cada vez mayor a los procesos naturales en la recuperación de la calidad de las aguas del Mar Menor. Los instrumentos fiscales sobre el agua, desde una perspectiva ambiental, deberá centrarse en su capacidad para conseguir efectivamente esos cambios de comportamiento.

12.10.3 Plazos y costes

Los plazos para la implantación de las actuaciones que incorpora cada escenario están sujetos al proceso que corresponde con los aspectos técnicos, administrativos y de decisiones competenciales. No obstante, este estudio ha de proponer una cronología de referencia que oriente el marco temporal y ejecutivo para su aplicación.

El escenario tendencial que supone la continuidad de las acciones que vienen desarrollándose por un lado, sólo tendría plazos para su adaptación a los requisitos normativos de aquellas actuaciones que están fuera de la norma. Sin embargo, por otro lado, el límite temporal de la aplicación de este escenario tendencial vendría fijado por la imposibilidad de continuación del modelo productivo lineal debido al nivel de degradación que alcanzase en la masa de agua

subterránea, el suelo y el Mar Menor, que redundaría en drásticas exigencias de corte administrativo, de mercado o judiciales.

Los escenarios adaptativo y objetivo, por su propia concepción, se plantean para sucederse en el tiempo y, consecuentemente, las actuaciones que los configuran tienen un desarrollo progresivo que evolucionarán en función de los resultados que se van obteniendo de la aplicación de las actuaciones. Para ello es necesario establecer un sistema de control y seguimiento continuo de su aplicación. Asimismo están sujetos a los condicionamientos administrativos, técnicos y principalmente a la voluntad de aplicación de los usuarios. Las actuaciones del escenario adaptativo o temporal deberían ir paralelas con el período del segundo ciclo de planificación hidrológica y completarse en el año 2027, coincidiendo con el final del tercer ciclo de planificación hidrológica.

En este sentido hay que diferenciar los plazos que requiere la ejecución de las actuaciones, sean de infraestructuras, obras, o medidas administrativas, de los que estas actuaciones comienzan a dar resultados observables y contrastables.

Tabla 190: Estimación de costes¹⁴⁷

ACTUACIONES	ESCENARIO TENDENCIAL (M€)	ESCENARIO ADAPTATIVO (M€)	ESCENARIO OBJETIVO (M€)
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	A --	C 0,30	D 1,80
2. Adaptación de modelo productivo	A --	B 1,50	C 264,50
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	A --	C 29,60	C 29,60
4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	A --	B 0,50	B 0,50
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	A --	B	B
6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	A --	B 206,90	B ¹⁴⁸ 226,33
7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	A --	C 16,04	C 16,04
8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de parcela	A --	C 2,75	C 2,75
9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de cuenca	A --	B 65,36	C 124,86
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	A --	B 16,19	C 36,40
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	A 40,06	B 52,33	C 94,33
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	A 5,56	B 31,71	B 31,71
13. Gestión de residuos agrícolas	A	C	C

¹⁴⁷ Como consecuencia de la información pública se ha modificado la estimación del presupuesto. La explicación de estas modificaciones se detalla en el Proyecto Informativo

¹⁴⁸ En el sistema comunitario del escenario objetivo se plantea una ampliación de la planta centralizada extendiendo el tratamiento de desnitrificación también a las aguas desalobradas lo que implica un sobrecoste de 19,34 M€.

ACTUACIONES	ESCENARIO TENDENCIAL (M€)	ESCENARIO ADAPTATIVO (M€)	ESCENARIO OBJETIVO (M€)
	--	0,00	0,00
14. Gestión de deyecciones	A --	C 0,30	D 28,30
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	A --	B 0,00	C 0,00
16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	A 0,21	B 0,31	B 0,31
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	A --	B 52,78	C 60,41
18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	A --	B 9,16	B 9,16
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras	A --	C 100,00	D 125,00
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	A --	C 20,00	D 25,00
21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	A --	C 12,50	D 15,00
Las actuaciones en color naranja (1,3,7, 8, 13, 14 y 15) incluyen además una medida conjunta de Seguimiento y Control		2,32	2,32
TOTAL	45,83	620,45	1.094,23

Es evidente que determinadas partidas de actuaciones contempladas en los escenarios adaptativo y objetivo suponen un coste adicional respecto del escenario tendencial. El escenario tendencial representa la gestión y prácticas realizadas durante décadas cuyo resultado es el estado de degradación constatado de suelos, aguas subterráneas y Mar Menor. Todas las partidas adicionales, consideradas en las alternativas elegidas para los escenarios adaptativo y objetivo corresponderían a la internalización de costes ambientales que nunca se realizó y que ahora es necesario actualizar con medidas preventivas y correctivas para revertir la tendencia del estado de degradación del Mar Menor y los recursos naturales del continente. Se propone la financiación del coste de la reversión de la tendencia, con implicación de todos los actores que de una u otra manera utilizan y han utilizado los recursos naturales del Mar Menor y Campo de Cartagena. Por ello, con independencia de que en estudios posteriores se defina en detalle un modelo económico-financiero ad-hoc, se estima en este proyecto un punto de partida para determinar el volumen de recursos que deben movilizarse para garantizar la viabilidad financiera del plan constituyendo una base para los acuerdos de colaboración que deberán suscribirse entre las distintas administraciones y entre estas y los agentes privados de cuyo desempeño depende la eficacia del plan en su conjunto.

El éxito de la respuesta al requerimiento de alcanzar el objetivo definido de vertido cero, depende de la reconducción del modelo productivo del Campo de Cartagena hacia patrones sostenibles. Todo esto se asienta sobre la reconversión del modelo de gestión del agua de modo que, además de contribuir a la reducción de los vertidos, el uso del agua y la actividad agraria de la zona se pueda sostener en el tiempo con los beneficios que esto implica para el tejido productivo de la región y para el mantenimiento de las oportunidades de empleo y de generación de riqueza. En el conjunto de cambios destaca la transición desde un modelo descentralizado de provisión de agua (a la carta a nivel de parcela, sin un control centralizado de la administración y con sistemas individuales de evacuación y disposición de los residuos), hacia un modelo centralizado que, además de garantizar el adecuado control de las cantidades provistas de agua y de los residuos, aprovecha economías de escala de las plantas de

desalobración y de la disposición y tratamiento de los vertidos para mejorar la viabilidad económica y aportar una mayor garantía de suministro de servicios de agua para las explotaciones agrarias. Por ello, considerando que los costes ambientales no han sido internalizados como costes de producción en el modelo actual de aprovechamiento de los recursos naturales del sistema Mar Menor- Campo de Cartagena, se propone un modelo de reparto de cargas de corrección de afecciones y de recuperación de los recursos naturales del sistema, soportadas por inversiones públicas y privadas.

En el Apéndice 20 del EsIA ***Evaluación financiera de las actuaciones incluidas en el “Análisis de soluciones para el objetivo cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena*** se ha realizado una estimación sobre el balance entre inversión pública y otra inversión, que a modo de resumen, puede indicarse que, el conjunto articulado de actuaciones podría requerir un volumen de inversión que varía entre 45,83 y 1.094,23 millones de euros entre el escenario tendencial y el escenario objetivo y de 620,45 en el escenario adaptativo. El volumen de la inversión pública, con independencia de que parte de ella se traslade finalmente a los usuarios privados a través de los mecanismos disponibles de recuperación de costes, se sitúa en valores de partida que varían entre 45,83 y 297,69 millones, con un valor en el escenario intermedio de 221,69 millones. La mayor parte de las inversiones cae dentro de la categoría de otras, en tanto que la determinación del plan de financiación y la contribución de las administraciones públicas y de los usuarios, así como el plan de financiación del Plan debe ser objeto de acuerdo.