

**ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y  
DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA  
CHINA, BUTARQUE Y SUR. TT.MM MADRID Y GETAFE  
(MADRID)**

**Nº EXPEDIENTE: 03.328-0793/0311**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



**DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS:**  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

Ángel Cajigas Delgado. Subdirector General Adjunto de Infraestructura y Tecnología

**EQUIPO REDACTOR:**



Joaquín Briones Martínez Ingeniero de Caminos	Jorge Lozano Lozano Ingeniero de Montes

Carlos Benavent Gascón. Ingeniero de Caminos. Postgrado en Ingeniería Ambiental

Ana Vindel Gonzalo. Ingeniero Civil

Lorenzo Rodríguez Castaño. Licenciado Ciencias Ambientales e Ingeniero Técnico Agrícola

Francisco José Molina. Geólogo

Daniel Zaldívar García. Ingeniero Geólogo

Luis Fernández Almiñana. Ingeniero de Caminos

Angel López Piera. Ingeniero Civil. Máster en Ingeniería de Caminos

Arturo Hernández Sánchez. Delineante

**CON LA COLABORACIÓN DE:**



Septiembre de 2020

Madrid

## ÍNDICE

1.- RESUMEN NO TÉCNICO .....	22
2.- ANTECEDENTES. SITUACIÓN ACTUAL .....	23
2.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO.....	23
2.2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	23
2.3.- ANTECEDENTES TÉCNICOS. SITUACIÓN ACTUAL.....	24
2.3.1.- CUENCAS.....	25
2.3.1.1.- Cuenca de la EDAR de La China .....	26
2.3.1.2.- Cuenca de la EDAR Butarque.....	28
2.3.1.3.- Cuenca de la EDAR Sur.....	29
2.3.1.4.- Cuencas fuera del ámbito del estudio.....	31
2.3.2.- EDAR Y CAUDALES VERTIDOS .....	32
2.3.2.1.- EDAR La China.....	32
2.3.2.2.- EDAR Butarque.....	34
2.3.2.3.- EDAR Sur.....	35
2.3.2.4.- Diagnóstico de las EDAR .....	37
2.3.3.- SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS .....	37
2.3.3.1.- Colectores.....	37
2.3.3.2.- Tanques de tormenta .....	38
2.3.3.3.- Funcionamiento del sistema en tiempo de lluvia.....	40
2.3.3.4.- Diagnóstico del sistema de colectores y tanques de tormenta .....	43
2.3.4.- DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA .....	45
2.3.5.- ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA MANZANARES .....	46
3.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	48
3.1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	48
3.1.1.- OBJETIVO PRINCIPAL .....	48
3.1.2.- OBJETIVOS ASOCIADOS .....	49
3.1.2.1.- Cumplimiento de parámetros de vertido. ....	49
3.1.2.2.- Enfoque integral de la gestión del sistema de saneamiento .....	49
3.1.2.3.- Eliminación de afecciones al entorno .....	49
3.1.2.4.- Mantenimiento de condiciones ecológicas del río.....	49
3.1.2.5.- Cumplimiento de condicionantes ambientales.....	51
3.1.2.6.- Garantía de suministro de agua de riego.....	52
3.1.2.7.- Criterios de diseño eficientes. Economía circular .....	52
3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO .....	53
3.3.- DESCRIPCIÓN DE MATERIALES, SUELO Y OTROS RECURSOS .....	54
3.3.1.- PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	54
3.3.2.- PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN .....	58
3.4.- DESCRIPCIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES .....	59
3.4.1.- RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA FASE DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN .....	59

3.4.2.- RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	59
3.4.3.- VERTIDOS Y EMISIONES .....	67
3.4.4.- OTROS ELEMENTOS DERIVADOS .....	71
3.5.- TECNOLOGÍAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS .....	71
3.5.1.- ELEMENTOS PARA LA SELECCIÓN DE TECNOLOGIAS .....	71
3.5.2.- TECNOLOGÍAS SELECCIONADAS.....	72
3.5.2.1.- MEJORAR la calidad de las aguas del río Manzanares.....	72
3.5.2.2.- ELIMINAR las molestias a la población colindante.....	74
3.5.2.3.- RECUPERAR materia orgánica para su utilización como fertilizante (Lodos y Estruvita).....	75
3.5.2.4.- OBTENER el máximo del biogás disponible de la digestión de la materia orgánica para su valorización energética.....	76
3.5.3.- REACTIVOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS .....	76
4.- EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO .....	78
4.1.- PLAN DIRECTOR INTEGRAL DE SANEAMIENTO Y SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO .....	78
4.1.1.- INTRODUCCIÓN.....	78
4.1.2.- PLAN DIRECTOR INTEGRAL DE SANEAMIENTO .....	79
4.1.3.- SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO .....	79
4.1.4.- ELEMENTOS INCLUIDOS EN ESTE ESTUDIO.....	80
4.2.- ALTERNATIVA 0.....	80
4.3.- ALTERNATIVAS PARA LAS EDAR .....	81
4.3.1.- DETERMINACIÓN DE CAUDALES.....	81
4.3.1.1.- Caudales en tiempo seco .....	81
4.3.1.2.- Coeficientes punta para tiempo seco.....	83
4.3.1.3.- Caudales en tiempo de lluvia.....	84
4.3.1.4.- Propuesta de caudales de diseño .....	86
4.3.2.- ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS .....	88
4.3.2.1.- Alternativa de tres plantas (P1) .....	90
4.3.2.2.- Alternativa de dos plantas. Capacidades.....	93
4.3.2.3.- Alternativa de una planta. Capacidades .....	94
4.3.3.- ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS LÍNEAS DE AGUA .....	95
4.3.3.1.- Consideraciones comunes .....	95
4.3.3.2.- EDAR La China .....	97
4.3.3.3.- EDAR Butarque.....	97
4.3.3.4.- EDAR Sur.....	98
4.3.4.- ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LAS LÍNEAS DE FANGOS .....	98
4.3.4.1.- Sobre los fangos producidos en China .....	100
4.3.4.2.- Sobre los fangos producidos en Butarque .....	100
4.3.4.3.- Sobre los fangos producidos en Sur.....	101

4.3.5.- RESUMEN DE ALTERNATIVAS SOBRE LAS EDAR.....	101
4.4.- ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS.....	103
4.4.1.- TANQUE DE TORMENTAS SUR .....	103
4.4.1.1.- Ubicaciones para el Tanque de Tormentas Sur.....	103
4.4.2.- NUEVO COLECTOR DEL AGMI .....	104
4.4.2.1.- Capacidad.....	105
4.4.2.2.- Alternativas de trazados.....	107
4.4.3.- NUEVO COLECTOR ABROÑIGALES-SUR .....	107
4.4.3.1.- Capacidad.....	108
4.4.3.2.- Trazado.....	108
4.4.4.- COMBINACIONES DE ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS .....	108
4.4.4.1.- Alternativa MI.U1.....	108
4.4.4.2.- Alternativa MI.U2.....	109
4.4.4.3.- Alternativa MD.U1 .....	110
4.4.4.4.- Alternativa MD.U2 .....	111
4.4.5.- RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS .....	112
4.5.- ESQUEMA FINAL DE TODAS LAS ALTERNATIVAS.....	113
5.- SELECCIÓN PREVIA DE LAS ALTERNATIVAS A DESARROLLAR .....	114
5.1.- INTRODUCCIÓN .....	114
5.2.- DEFINICIÓN DE CRITERIOS .....	114
5.2.1.- CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS DE VERTIDO .....	114
5.2.2.- ENFOQUE INTEGRAL DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO .....	115
5.2.3.- ELIMINACIÓN DE AFECCIONES AL ENTORNO.....	116
5.2.4.- MANTENIMIENTO DE CONDICIONES ECOLÓGICAS DEL RÍO.....	117
5.2.5.- AMBIENTALES.....	117
5.2.6.- GARANTÍA DE SUMINISTRO DE AGUA DE RIEGO .....	117
5.2.7.- ECONOMÍA CIRCULAR.....	118
5.2.8.- COSTE ECONÓMICO-SOCIAL.....	118
5.2.9.- RESUMEN Y CLASIFICACIÓN DE CRITERIOS .....	118
5.3.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS.....	120
5.4.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES .....	121
5.5.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS SOCIALES .....	122
5.6.- RESUMEN DE LOS COSTES ECONÓMICOS .....	123
5.7.- EXAMEN MULTICRITERIO .....	124
5.7.1.- VALORACIONES TOTALES SIN PONDERAR .....	124
5.7.2.- DEFINICIÓN DE PESOS.....	127
5.7.2.1.- Pesos de los subcriterios.....	127

5.7.2.2.- Pesos de los criterios .....	130
5.7.3.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO .....	131
5.7.4.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	134
5.7.5.- CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO. ALTERNATIVAS SELECCIONADAS .....	137
5.8.- ALTERNATIVAS EN EDAR Y EN IMPULSIONES .....	138
5.8.1.- ALTERNATIVA 0 .....	138
5.8.2.- ALTERNATIVA 2 .....	139
5.8.3.- ALTERNATIVA 3 .....	140
5.8.4.- ALTERNATIVA 4 .....	141
5.8.5.- ALTERNATIVA 12 .....	142
5.9.- ALTERNATIVAS EN PLUVIALES .....	143
5.9.1.- ALTERNATIVA 1 MI TTU1 .....	143
5.9.2.- ALTERNATIVA 2 MI TTU2 .....	144
5.9.3.- ALTERNATIVA 3 MD TTU1 .....	144
5.9.4.- ALTERNATIVA 4 MD TTU2 .....	145
6.- INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE PROCESOS .....	146
6.1.- ESTUDIO DEL ESTADO Y CONDICIONES AMBIENTALES previas .....	146
6.1.1.- ESTRUCTURA URBANA .....	146
6.1.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	148
6.1.3.- PATRIMONIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL .....	148
6.1.4.- MEDIO NATURAL .....	149
6.1.5.- FIGURAS DE PROTECCIÓN .....	150
6.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES .....	154
6.2.1.- CLIMA .....	154
6.2.2.- CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO .....	157
6.2.2.1.- Calidad del Aire .....	157
6.2.2.2.- Cambio climático .....	164
6.2.3.- GEODIVERSIDAD .....	165
6.2.3.1.- Lugares de Interés Geológico (IELIG) .....	166
6.2.3.2.- Geología local .....	166
6.2.3.3.- Tectónica .....	169
6.2.3.4.- Mineralogía .....	169
6.2.3.5.- Paleontología .....	170
6.2.3.6.- Geomorfología .....	171
6.2.3.7.- Hidrogeología .....	172
6.2.4.- SUELO .....	173
6.2.4.1.- Suelos intrazonales .....	173
6.2.4.2.- Suelos aluviales .....	174
6.2.4.3.- Suelos zonales .....	174
6.2.5.- SISTEMA HIDROLÓGICO. CUENCA DE VERTIDO .....	176

6.2.5.1.- Cuenca de Viveros .....	178
6.2.5.2.- Cuenca de La China.....	179
6.2.5.3.- Cuenca de Butarque .....	181
6.2.5.4.- Cuenca de La Gavia.....	182
6.2.5.5.- Cuenca de Sur .....	183
6.2.6.- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL.....	184
6.2.6.1.- Caracterización .....	185
6.2.6.2.- Potencial ecológico y estado químico.....	186
6.2.6.3.- Objetivos medioambientales.....	187
6.2.6.4.- Caracterización del estado .....	188
6.2.6.5.- Datos de calidad analizados.....	188
6.2.6.6.- Resultados .....	188
6.2.6.7.- Conclusiones del estado de la masa de agua .....	190
6.2.6.8.- Zona sensible.....	191
6.2.6.9.- Presiones .....	191
6.2.6.10.- Medidas.....	192
6.2.6.11.- Análisis.....	192
6.2.6.12.- Propuesta.....	193
6.2.7.- MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	193
6.2.7.1.- Naturaleza.....	193
6.2.7.2.- Caracterización del estado .....	195
6.2.7.3.- Presiones .....	196
6.2.7.4.- Objetivos ambientales .....	197
6.2.8.- USOS DEL SUELO (OCUPACIÓN DEL TERRENO).....	197
6.2.9.- TERRENOS FORESTALES .....	201
6.2.10.- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA .....	202
6.2.11.- MAPA DE MODELOS DE COMBUSTIBLES DE LA COMUNIDAD DE MADRID .....	203
6.2.12.- BIODIVERSIDAD.....	203
6.2.12.1.- Hábitats.....	203
6.2.12.2.- Hábitats naturales de interés comunitario.....	204
6.2.12.3.- Tipos de hábitats adicionales .....	207
6.2.12.4.- Flora.....	208
6.2.12.5.- Listado de especies de flora .....	212
6.2.12.6.- Listado de Árboles Singulares .....	218
6.2.12.7.- Especies de flora exótica invasora .....	218
6.2.12.8.- Fauna.....	219
6.2.12.9.- Especies de fauna exóticas invasoras .....	222
6.2.12.10.- Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama .....	222
6.2.12.11.- EPRN2000 ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid ...	224
6.2.12.12.- EPRN2000 ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares.....	225
6.2.12.13.- EPRN2000 ZEPA Carrizales y Sotos de Aranjuez.....	225

6.2.13.- POBLACIÓN Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS .....	225
6.2.14.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO MADRID PGOUM-97 .....	227
6.2.15.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO GETAFE .....	228
6.2.16.- PARQUE LINEAL DEL MANZANARES .....	229
6.2.17.- BIENESTAR SOCIAL .....	230
6.2.17.1.- Calidad del aire y salud .....	231
6.2.17.2.- Olores .....	232
6.2.17.3.- Plagas y vectores .....	232
6.2.18.- PATRIMONIO CULTURAL .....	238
6.2.19.- VÍAS PECUARIAS .....	240
6.2.20.- PAISAJE .....	240
6.2.20.1.- EDAR de la CHINA y BUTARQUE .....	241
6.2.20.2.- EDAR Sur .....	243
6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES .....	248
6.4.- DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN CARTOGRAFIADA DEL TERRITORIO .....	252
7.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	253
7.1.- IDENTIFICACIÓN .....	264
7.1.1.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 4 .....	273
7.1.1.1.- EDAR La China .....	276
7.1.1.2.- EDAR Butarque .....	286
7.1.1.3.- EDAR Sur .....	295
7.1.1.4.- Bombeo de fangos .....	309
7.1.2.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MIU2 .....	321
7.2.- CUANTIFICACIÓN .....	336
7.2.1.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 2 .....	336
7.2.2.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 3 .....	337
7.2.3.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 4 .....	338
7.2.4.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 12 .....	339
7.2.5.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MIU1 .....	340
7.2.6.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MIU2 .....	341
7.2.7.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MDU1 .....	342
7.2.8.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MDU2 .....	343
7.3.- VALORACIÓN .....	344
7.4.- SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SANEAMIENTO .....	353
7.4.1.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO TRAS LA EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	354
7.4.2.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	354
7.4.3.- CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO .....	355
8.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	356
8.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	356
8.1.1.- PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	356



8.1.2.- PROTECCIÓN DEL BIENESTAR SOCIAL .....	360
8.1.3.- PROTECCIÓN DE LA FLORA.....	365
8.1.4.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	369
8.1.5.- PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD .....	371
8.1.6.- PROTECCIÓN DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.....	371
8.1.7.- PROTECCIÓN CONTRA LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS .....	372
8.1.8.- PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD .....	374
8.1.9.- PROTECCIÓN DEL SUELO .....	375
8.1.10.- PROTECCIÓN DEL SUBSUELO.....	377
8.1.11.- PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.....	379
8.1.12.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO .....	381
8.1.13.- PROTECCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	387
8.1.14.- PROTECCIÓN DEL PAISAJE .....	389
8.1.15.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: VÍAS PECUARIAS .....	392
8.1.16.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: YACIMIENTOS .....	394
8.1.17.- PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS .....	396
8.1.18.- PROTECCIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES.....	400
8.1.19.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	402
8.2.- MEDIDAS COMPENSATORIAS .....	402
8.3.- RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	402
8.4.- PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	407
9.- PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....	421
9.1.- EXIGENCIA LEGAL .....	422
9.2.- OBJETIVOS.....	423
9.3.- RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO .....	423
9.4.- METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO .....	424
9.5.- CONTROLES DURANTE LAS DISTINTAS FASES .....	425
9.5.1.- PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	425
9.5.2.- SOBRE EL BIENESTAR SOCIAL.....	427
9.5.3.- PROTECCIÓN DE LA FLORA.....	431
9.5.4.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	435
9.5.5.- PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	437
9.5.6.- PROTECCIÓN DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.....	438
9.5.7.- PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.....	438
9.5.8.- PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD .....	440
9.5.9.- PROTECCIÓN DEL SUELO .....	441
9.5.10.- PROTECCIÓN DE SUBSUELO.....	443
9.5.11.- PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.....	444
9.5.12.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO .....	447
9.5.13.- PROTECCIÓN DEL PAISAJE .....	451
9.5.14.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: VÍAS PECUARIAS .....	453
9.5.15.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: YACIMIENTOS .....	455
9.5.16.- PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS .....	456

9.5.17.- PROTECCIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES.....	459
9.6.- CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA.....	459
9.6.1.- INFORMES DURANTE LA FASE I (PREVIO AL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO) .....	460
9.6.2.- INFORME DURANTE LA FASE I. DEMOLICIÓN .....	460
9.6.3.- INFORMES SEMESTRALES DURANTE LA FASE II (CONSTRUCCIÓN) ....	461
9.6.4.- INFORME DURANTE LA FASE II (ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA).....	462
9.6.5.- INFORMES EN LA FASE III (CON PERIODICIDAD ANUAL DURANTE LOS TRES AÑOS SIGUIENTES AL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA).....	463
9.6.6.- INFORMES ESPECIALES.....	465
9.7.- PRESUPUESTO DE LA VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....	465
10.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....	467
11.- EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS RN2000 .....	479
12.- LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL.....	480
PLANOS.....	483
APÉNDICES.....	484
APÉNDICE Nº1. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	485
APÉNDICE Nº2. RESPUESTAS DOCUMENTO DE ALCANCE.....	486
APÉNDICE Nº3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO EDARs .....	487
APÉNDICE Nº4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO ÁMBITO ACTUACIÓN.....	488
APÉNDICE Nº5. ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	489
APÉNDICE Nº6. ESTUDIO ACÚSTICO .....	490
APÉNDICE Nº7. ESTUDIO DE EMISIONES DE OLOR .....	491
APÉNDICE Nº8. PATRIMONIO CULTURAL .....	492
APÉNDICE Nº9. MODELO DE CALIDAD DEL CAUCE .....	493
APÉNDICE Nº10. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD .....	494
APÉNDICE Nº11. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE EPRN2000 .....	495
APÉNDICE Nº12. PLAGAS Y VECTORES .....	496
APÉNDICE Nº13. ESTUDIO DE PAISAJE .....	497
APÉNDICE Nº14. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	498
APÉNDICE Nº15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	499
APÉNDICE Nº16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA .....	500

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cuencas vertientes Madrid. ....	26
Ilustración 2: Cuenca de La China .....	27
Ilustración 3: Cuenca de Butarque.....	28
Ilustración 4: Cuenca Sur.....	30
Ilustración 5. EDAR La China con la situación de la ERAR.....	33
Ilustración 6. EDAR Butarque, planta tomada de ortoimagen. ....	35
Ilustración 7. EDAR Sur.....	36
Ilustración 8. Esquema del saneamiento de la margen izquierda del sur de Madrid. ....	42
Ilustración 9. Esquema funcional de conexiones del sistema estudiado actual .....	47
Ilustración 10: Masas de agua con objetivos menos rigurosos que fija el Plan Hidrológico del Tajo. En verde, la masa de agua donde se desarrolla el estudio .....	48
Ilustración 11. Curva horaria media de los caudales de las 3 plantas objeto del estudio.....	50
Ilustración 12: Caudales medios por el río Manzanares en tiempo seco .....	51
Ilustración 13. Esquema de la ubicación de actual de las EDAR respecto al río Manzanares (línea continua de color azul).....	53
Ilustración 14: EDAR Viveros y TT Arroyofresno.....	91
Ilustración 15. Ubicación 1 para el TT Sur .....	104
Ilustración 16. Ubicación 2 para el TT Sur .....	104
Ilustración 17 Capacidad en m <sup>3</sup> /s de los colectores en la zona de estudio.....	106
Ilustración 18. Esquema de todas las alternativas planteadas .....	113
Ilustración 19. Esquema de la ubicación de actual de las EDAR respecto al río Manzanares (línea continua de color azul).....	138
Ilustración 20. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 2 .....	139
Ilustración 21. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 3 .....	140
Ilustración 22. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 4 .....	141
Ilustración 23. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 12 .....	142
Ilustración 24. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea discontinua azul) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 1 MI TTU1 .....	144

Ilustración 25. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea continua azul claro) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul oscuro) en la alternativa 3 MI TTU2.....	144
Ilustración 26. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea continua azul claro) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul oscuro) en la alternativa 2 MD TTU1 .....	144
Ilustración 27. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea discontinua azul claro) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul oscuro) en la alternativa 4 MD TTU2.....	145
Ilustración 28. Mapa de “Planeamiento urbanístico”. .....	147
Ilustración 29. Ubicación de la EDAR Sur respecto del Espacio Protegido Red Natura 2000, “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid”. .....	151
Ilustración 30. Mapa de la ubicación de las estaciones climáticas de AEMET seleccionadas. Fuente: datos de AEMET. ....	155
Ilustración 31. Climograma estación meteorológica de Getafe. Año 2018.....	156
Ilustración 32. Climograma estación meteorológica de Retiro. Año 2018.....	156
Ilustración 33. Clasificación climática de Köppen-Gieger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias (1981-2010). Fuente: Atlas climáticos de la AEMET.....	157
Ilustración 34. Mapa de la red de Vigilancia de Calidad Ambiental. Fuente: Memoria 2018 de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid. ....	158
Ilustración 35. Ubicación de las estaciones de control que superaron las concentraciones máximas de PM10 y PM2.5 en el año 2018.....	160
Ilustración 36. Ubicación de las estaciones de control que superaron las concentraciones máximas de NO <sub>2</sub> en el año 2018. ....	162
Ilustración 37. Ubicación de las estaciones de control que superaron las concentraciones máximas de O <sub>3</sub> en el período 2016-2018.....	163
Ilustración 38. Fecha de inicio y fin del período estival en el observatorio de Madrid Retiro desde 1971. Fuente AEMET. ....	164
Ilustración 39: Geología local.....	167
Ilustración 40: Ámbitos de protección para la Comunidad de Madrid.....	170
Ilustración 41: Esquema morfotectónico de la Cuenca de Madrid.....	171
Ilustración 42. Cuencas Hidrográficas de la ciudad de Madrid .....	177
Ilustración 43. Cuenca de Viveros. Ubicación .....	178
Ilustración 44. Cuenca de Viveros. Principales infraestructuras de saneamiento.....	179
Ilustración 45. Cuenca de La China. Ubicación.....	180
Ilustración 46. Cuenca de La China. Principales infraestructuras de saneamiento.....	180
Ilustración 47. Cuenca de Butarque. Ubicación.....	181

Ilustración 48. Cuenca de Butarque. Principales infraestructuras de saneamiento .....	182
Ilustración 49. Cuenca La Gavia. Principales infraestructuras de saneamiento.....	183
Ilustración 50. Cuenca sur original. Ubicación.....	184
Ilustración 51. Localización masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid. Fuente: Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021. ....	185
Ilustración 52. Localización de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid. Se ha añadido al mapa la situación de las estaciones de control físicoquímico ya que será objeto de estudio más adelante. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021.....	186
Ilustración 53: MASb.....	194
Ilustración 54: Permeabilidad.....	195
Ilustración 55: Otros cultivos herbáceos CH (cereales grano) en la margen izquierda del río Manzanares, entre la EDAR La China y la EDAR de Butarque .....	198
Ilustración 56: Otros cultivos herbáceos CH (cereales grano) en la margen izquierda del río Manzanares, entre la EDAR La China y la EDAR de Butarque .....	198
Ilustración 57: Otros cultivos herbáceos CH en la margen izquierda del río Manzanares. Junto a la EDAR de Butarque.....	199
Ilustración 58: Huerta H .....	199
Ilustración 59: Superficie arbolada SA. Chopera. En la margen izquierda del río Manzanares. Junto a la EDAR de Butarque.....	199
Ilustración 60: Superficie arbolada SA. Chopera. En la margen izquierda del río Manzanares. Junto a la EDAR de Butarque.....	199
Ilustración 61: Pastizal P en la margen izquierda del río Manzanares, frente a la EDAR de Butarque.....	199
Ilustración 62: Pastizal-Matorral P/M en la margen izquierda del río Manzanares, frente a la EDAR de Butarque .....	199
Ilustración 63: Matorral M en el paraje conocido como Casa Murcia.....	200
Ilustración 64: Matorral M en el paraje conocido como Casa Murcia.....	200
Ilustración 65: Improductivo I (zona urbana, carreteras y zona verde) en el Barrio de San Fermín.....	200
Ilustración 66: Improductivo I (zona verde). Barrio de San Fermín.....	200
Ilustración 67: Improductivo IA. Río Manzanares junto al AGMI.....	200
Ilustración 68: Improductivo IA. Real Canal del Manzanares .....	200
Ilustración 69: Improductivo I (escombrera) junto a la EDAR de Butarque .....	200
Ilustración 70: Improductivo I (escombrera) junto a Tanque de Tormentas de Butarque....	200

Ilustración 71: Monte de Utilidad Pública nº213 .....	203
Ilustración 72: Mapa ejemplo de zonas verdes .....	209
Ilustración 73: Cultivo agrícola en barbecho .....	212
Ilustración 74: Pastizal .....	212
Ilustración 75: Ficha de Glycyrrhiza glabra extraída del CREAM .....	213
Ilustración 76: El Abuelo, olmo centenario en el tramo 2 del Parque Lineal del Manzanares. No está en el Catálogo Regional de especies amenazadas de Fauna y Flora silvestres. Fuente: <a href="http://www.parquelineal.es/descubrelo/tramo-2/">http://www.parquelineal.es/descubrelo/tramo-2/</a> .....	218
Ilustración 77: Elaeagnus angustifolia .....	219
Ilustración 78: Acacia de Constantinopla .....	219
Ilustración 79: Cuadrículas UTM presentes en el ámbito de estudio .....	220
Ilustración 80: Situación del ZEC .....	224
Ilustración 81. Mapa de densidades de población de la Comunidad de Madrid. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. ....	226
Ilustración 82. Mapa de “Planeamiento urbanístico” .....	229
Ilustración 83: Mapa de Madrid-Río y del Parque Lineal del Manzanares .....	230
Ilustración 84: Hábitats acuáticos típicos de la espiga de agua. Río Manzanares.....	235
Ilustración 85. Detalle de una trinchera en la parte superior de los páramos del Manzanares .....	239
Ilustración 86. Trinchera en la parte superior de los páramos del Manzanares .....	239
Ilustración 87. Vista del estado actual del Canal del Manzanares en zona entre huertos...	239
Ilustración 88. Vista del estado actual del Canal del Manzanares junto a camino .....	239
Ilustración 89. Vista del estado actual del Canal del Manzanares junto a línea de alta velocidad .....	239
Ilustración 90. Vista del estado actual del Canal del Manzanares junto a línea de alta velocidad .....	239
Ilustración 91. Cañada Real Galiana pavimentada .....	240
Ilustración 92. Plano de planta de la situación actual. EDAR La China. ....	241
Ilustración 93. Plano de planta de la situación futura. EDAR La China. ....	242
Ilustración 94. Perfil 2 de la situación actual. ....	242
Ilustración 95. Perfil 2 de la situación futura.....	243
Ilustración 96. Ámbito de estudio del paisaje considerado para la EDAR Sur. Se representa por un círculo de color azul de 2km. de radio. ....	243
Ilustración 97. Ámbito del estudio de intervisibilidad. ....	246
Ilustración 98. Cuenca visual. Puntos de observación visible y no visible desde la ubicación de la futura actuación. ....	247

Ilustración 99. Comprobación de resultados mediante el trazado de una Red de Intervisibilidad.....	248
Ilustración 100. Ejemplo de matriz de identificación de efectos en la alternativa 2.....	257
Ilustración 101. Ejemplo de matriz de caracterización de efectos directos/indirectos en la alternativa 3.....	260
Ilustración 102. Ejemplo de matriz de puntuación de efectos en la alternativa 4.....	261
Ilustración 103. Ejemplo de matriz de puntuación de efectos incluyendo la importancia en la alternativa 12.....	262
Ilustración 104. Ejemplo de matriz de impactos compatibles, moderados, severos y críticos en la alternativa 2.....	263
Ilustración 105: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 1d5.....	265
Ilustración 106: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 2d5.....	266
Ilustración 107: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 3d5.....	267
Ilustración 108: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 4d5.....	268
Ilustración 109: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 5d5.....	269
Ilustración 110. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 2.....	270
Ilustración 111. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 3.....	270
Ilustración 112. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 4.....	270
Ilustración 113. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 12.....	270
Ilustración 114. Esquema de la propuesta de la EDAR Butarque renovada en la alternativa 2.....	271
Ilustración 115. Esquema de EDAR Butarque renovada en la alternativa 3.....	271
Ilustración 116. Esquema de propuesta de EDAR Butarque renovada en la alternativa 4.....	271
Ilustración 117. Esquema de propuesta inicial de EDAR Sur renovada en las alternativas 2,3 y 4.....	272
Ilustración 118. Esquema de propuesta inicial de EDAR Sur renovada en la alternativa 12.....	272
Ilustración 119. Esquema en planta de la propuesta para la EDAR China renovada. El sombreado verde representa la parte de la EDAR actual (11,75 ha) que podría	

destinarse a zona verde. Los sombreados grises representan las cubiertas de los edificios cerrados que contienen las instalaciones de depuración .....	283
Ilustración 120. Nuevo contorno que ocupa la EDAR La China renovada en las alternativas 2, 3 y 4. Y distancia de separación de los edificios residenciales, ampliada de 200 a 400 m .....	283
Ilustración 121. Vista general del nuevo perímetro de la EDAR Sur renovada (línea de color rojo).....	295
Ilustración 122. Nidos de cigüeña entre los edificios de la EDAR Sur .....	296
Ilustración 123. Infraestructura vinculada a la guerra civil .....	298
Ilustración 124. Subparcelas b y a (izquierda/derecha) de la parcela 4 polígono 9 propuesta para recibir la mejora de la EDAR Sur .....	299
Ilustración 125. Vista del estado actual de la parcela propuesta para la mejora.....	299
Ilustración 126. Vista del polígono 9 parcela 4, en su extremo más próximo a la actual EDAR Sur. Se pueden ver balas de paja y ganado. También la infraestructura para riego/drenaje .....	299
Ilustración 127. Vista de la mancha que el Visor de Cartografía Ambiental clasifica como chopera que conecta el río Manzanares con la margen izquierda y las laderas adyacentes de cantueso y tomillo.....	300
Ilustración 128. Vista sobre foto aérea (Google Earth) de la zona de ampliación de la EDAR Sur (contorno color rojo), de la zona usada por el Milano negro como dormitorio (elipse color verde) y la distancia entre ellas (400 m) .....	301
Ilustración 129. Vista del primer tramo del trazado del colector entre la EDAR La China y la EDAR Butarque.....	309
Ilustración 130. Vista del segundo tramo del trazado del colector entre la EDAR Butarque y la EDAR Sur .....	309
Ilustración 131. Salida de la impulsión de la EDAR La China y cruce del nudo viario y ferroviario .....	310
Ilustración 132. Continuación de la impulsión tras abandonar el nudo viario y ferroviario. El trazado continua por camino .....	310
Ilustración 133. Continuación de la impulsión por camino.....	310
Ilustración 134. Impulsión subterránea por camino .....	310
Ilustración 135. La impulsión subterránea abandona el camino y cruza terrenos de cultivo.....	310
Ilustración 136. Vista del cruce bajo el viaducto de la M-45 .....	310
Ilustración 137. Llegada de la impulsión subterránea a la EDAR Butarque. Cruce aéreo del río Manzanares .....	311
Ilustración 138. Inicio de la impulsión subterránea de fangos hacia EDAR Sur. Cruce aéreo del río Manzanares.....	311
Ilustración 139. Cruce de la impulsión subterránea de la línea de Alta Velocidad (LAV). Y del Canal del Manzanares.....	311



Ilustración 140. La impulsión subterránea continua adyacente al camino existente dirección a la EDAR Sur .....	311
Ilustración 141. Impulsión subterránea cruzando LAV y M-50. Colindante al Canal del Manzanares.....	311
Ilustración 142. Impulsión subterránea por el pie de talud del camino. Colindante al Canal del Manzanares.....	311
Ilustración 143. La impulsión subterránea se aleja del Canal del Manzanares y se aproxima a camino.....	311
Ilustración 144. Impulsión subterránea junto a talud de camino existente.....	311
Ilustración 145. Llegada de la impulsión subterránea a la EDAR Sur.....	312
Ilustración 146. Impulsión entre chopera y zona de huertos.....	312
Ilustración 147. Vista de la chopera desde camino adyacente .....	313
Ilustración 148. Vista de la impulsión y camino adyacente en el que se han observado ejemplares de regaliz .....	313
Ilustración 149. Vista del paso de la impulsión cerca de una alineación de olmos en la margen izquierda del Canal del Manzanares.....	314
Ilustración 150. Fotografía del paso de la impulsión cerca de una alineación de olmos (a la derecha) en la margen izquierda del Canal del Manzanares .....	314
Ilustración 151. Vista de la parte del trazado de la impulsión que cruza el HIC 92A0 (sombreado verde) .....	315
Ilustración 152. Vista en planta de la parte del trazado de la impulsión que cruza el HIC 92A0 (sombreado verde) .....	315
Ilustración 153. Vista del trazado de la impulsión que se diseña contiguo al Colector.....	315
Ilustración 154. Vista de la parte del trazado de la impulsión que cruza el HIC 1430 (sombreado verde) .....	316
Ilustración 155: Cruce del Canal del Manzanares 1d2 .....	317
Ilustración 156: Cruce del Canal del Manzanares 2d2 .....	317
Ilustración 157: Cruce de la Vereda de Santiago .....	318
Ilustración 158: Cruce de la Vereda del Molino .....	318
Ilustración 159: Cruce de la Cañada Real Galiana.....	319
Ilustración 160. Vista de la parte del trazado de la impulsión en zona donde existen hábitats de interés comunitario HIC (sombreado verde) a distancia de las obras pero sensibles a la propagación de un incendio .....	320
Ilustración 161. Vista de la ubicación del tanque de tormentas U2 con la conducción que va a la EDAR La Gavia y la que cruza el río Manzanares, así como con sus cámaras de reparto y aliviaderos .....	322
Ilustración 162. Vista del cruce aéreo de la conducción de vaciado del tanque de tormentas U2 .....	322

---

Ilustración 163: Vista ubicación La Torrecilla respecto a la EDAR Sur.....	362
Ilustración 164: Hábitats acuáticos típicos de los Simúlidos. Con espigas de agua .....	363
Ilustración 165: El Abuelo, olmo centenario en el tramo 2 del Parque Lineal del Manzanares .....	368
Ilustración 166: Zonificación de todo el Parque Regional del Sureste sobre foto aérea. En sombreado naranja las Zonas .....	397
Ilustración 167: En sombreado naranja y contorno rojo se muestra la Zona C1, a 5 km de la EDAR Sur y cerca de La Marañososa.....	397
Ilustración 168: Terreno forestal ocupado por EDAR Sur (contorno verde).....	400
Ilustración 169: Vista aérea de la explotación situada a 2,5 km en línea recta al sureste de la EDAR Sur.....	401
Ilustración 170: Vista aérea reciente de la gravera. Fuente: Google Maps.....	401

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población y caudales. Cuenca China .....	28
Tabla 2: Población y caudales. Cuenca Butarque.....	29
Tabla 3: Población y Caudales. Cuenca Sur .....	30
Tabla 4: Población y caudales. Cuenca La Gavia .....	31
Tabla 5: Población y caudales. Cuenca viveros .....	31
Tabla 6. Datos básicos de funcionamiento de la EDAR de La China. ....	32
Tabla 7. Producción media diaria de aguas regeneradas. ....	33
Tabla 8: Datos básicos de funcionamiento de la EDAR Butarque.....	34
Tabla 9. Datos básicos de funcionamiento de la EDAR Sur.....	36
Tabla 10: Tanques de tormenta del Manzanares .....	39
Tabla 11. Vertidos a cauce sin tratamiento completo en el período 2016-2017.....	44
Tabla 12 Caudales y aportaciones. Río Manzanares en tiempo seco .....	50
Tabla 13 Condicionados medioambientales.....	52
Tabla 14 Rango de caudales, distancias, superficies ocupadas y cruces de las alternativas para la fase de explotación.....	57
Tabla 15 Rango de consumo de recursos para la fase de explotación .....	58
Tabla 16: Identificación de residuos producidos. Fuente: MITECORD .....	61
Tabla 17: Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España .....	61
Tabla 18: Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España .....	62
Tabla 19: Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España .....	62
Tabla 20: Residuos peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España.....	63
Tabla 21: Residuos peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España.....	63
Tabla 22: Residuos peligrosos de la EDAR Sur 2017 y 2018. Fuente: PRTR España .....	64
Tabla 23: Otros residuos peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España.....	64
Tabla 24: Otros residuos peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España .....	65
Tabla 25: Otros residuos peligrosos de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España .....	65
Tabla 26: Residuos no peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España .....	65
Tabla 27: Residuos no peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España .....	66
Tabla 28: Residuos no peligrosos de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España.....	66
Tabla 29: Residuos no peligrosos de tóner de la EDAR Sur producido en 2017 pero no en 2018. Fuente: PRTR España.....	66

Tabla 30: Datos medios en tiempo seco entre mayo de 2017 y diciembre de 2018. NOTA: Sombreado verde si cumple todo, naranja si solo cumple objetivos menos riguroso, rojo si no cumple nada.....	67
Tabla 31: Buen estado que se alcanzará en los diferentes tramos entre las EDAR con la solución proyectada. NOTA: Sombreado verde si cumple todo, naranja si solo cumple objetivos menos rigurosos.....	67
Tabla 32: Listado de actividades de Gestión de residuos y aguas residuales. Fuente: PRTR España .....	68
Tabla 33: Emisiones a la atmósfera de la EDAR La China. Fuente: PRTR España .....	69
Tabla 34: Emisiones a la atmósfera de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España .....	69
Tabla 35: Emisiones a la atmósfera de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España.....	69
Tabla 36: Emisiones de CO2 equivalente y consumos de las diferentes alternativas.....	70
Tabla 37: Tipo de reactor biológico para cada EDAR para cada alternativa.....	74
Tabla 38: Línea de fangos y procedencia de los fangos para cada EDAR para cada alternativa.....	75
Tabla 39: Reactivos usados en los diferentes procesos. Fuente: elaboración propia.....	76
Tabla 40: Cantidades de reactivos.....	77
Tabla 41. Estimación de caudales vertidos en tiempo seco en las cuencas en el año horizonte. ....	81
Tabla 42. Caudales nominales estimados por EDAR en el año horizonte.....	82
Tabla 43. Coeficiente de punta de aguas residuales obtenido mediante fórmulas empíricas. ....	83
Tabla 44. Coeficiente de punta durante el año 2017 obtenido de las curvas horarias. ....	83
Tabla 45. Resumen de coeficientes de punta valorados. ....	83
Tabla 46. Selección de coeficiente de punta obtenido para tiempo seco. ....	84
Tabla 47. Tanques asociados a cada EDAR, y número de días y caudal de vaciado .....	85
Tabla 48. Coeficiente de punta necesario para poder vaciar tanques de tormentas y cubrir los caudales diarios. ....	85
Tabla 49. Propuesta de caudales de tratamiento. ....	87
Tabla 50. Capacidad de tratamiento de las EDAR en la alternativa de 3 plantas.....	93
Tabla 51. Caudales medios de diseño por EDAR en la alternativa de 2 plantas. ....	94
Tabla 52. Caudales medios de diseño por EDAR en la alternativa de 1 planta. ....	94
Tabla 53. Tabla de alternativas en función del número de plantas, de la tipología y del tratamiento de la línea de fangos.....	102
Tabla 54: Alternativas para las EDAR.....	102
Tabla 55: Colectores de entrada al AGMI .....	105

Tabla 56: Colectores de salida del AGMI .....	105
Tabla 57: Colectores aguas abajo del TT La China .....	105
Tabla 58 Capacidad actual de los colectores .....	108
Tabla 59. Colectores alternativa MI.U1 .....	109
Tabla 60: Características definidas para el TT Sur en la alternativa MI.U1 .....	109
Tabla 61. Colectores alternativa MI.U2 .....	110
Tabla 62. Principales características del TT Sur en la alternativa MI.U2 .....	110
Tabla 63. Colectores alternativa MD.U1.....	111
Tabla 64. Características del TT Sur en la alternativa MD.U1 .....	111
Tabla 65. Colectores alternativa MD.U2.....	112
Tabla 66: Características del TT SUR en la alternativa MD.U2 .....	112
Tabla 67. Cuadro resumen de alternativas de colectores .....	112
Tabla 68. Autorizaciones de vertido y objetivos de la masa de agua .....	115
Tabla 69. Resumen de valoración de los criterios técnicos .....	120
Tabla 70. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios técnicos .....	121
Tabla 71. Resumen de valoración de los criterios ambientales.....	121
Tabla 72. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios ambientales.....	122
Tabla 73. Resumen de valoración de los criterios sociales .....	122
Tabla 74. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios sociales .....	123
Tabla 75. Resumen de valoración de los criterios económicos .....	123
Tabla 76. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios económicos .....	124
Tabla 77: Tabla resumen de criterios y valoraciones de alternativas de depuración .....	125
Tabla 78. Tabla resumen de criterios y valoraciones homogeneizadas sin ponderar de alternativas de depuración.....	126
Tabla 79. Pesos de los subcriterios técnicos .....	127
Tabla 80. Pesos de los subcriterios ambientales .....	128
Tabla 81. Pesos de los subcriterios sociales.....	129
Tabla 82. Pesos de los subcriterios económicos.....	130
Tabla 83. Pesos de los criterios .....	130
Tabla 84. Valoraciones ponderadas del análisis multicriterio .....	132
Tabla 85. Resultado final del análisis multicriterio .....	133
Tabla 86: Tabla de pesos para el análisis de sensibilidad.....	134
Tabla 87: Matriz de puntuaciones del análisis de sensibilidad .....	135
Tabla 88. Resultado final del análisis de sensibilidad.....	136

Tabla 89. Comparativa entre análisis multicriterio y de sensibilidad.....	137
Tabla 90. Alternativas seleccionadas para el Estudio de Impacto Ambiental en detalle .....	138
Tabla 91. Superficies ocupadas (ha) por las EDAR en la alternativa 2 .....	139
Tabla 92. Superficies ocupadas (ha) por las EDAR en la alternativa 3.....	141
Tabla 93. Superficies ocupadas (ha) por las EDAR en la alternativa 4 .....	142
Tabla 94. Superficies ocupadas por las EDAR en la alternativa 12.....	143
Tabla 95: Clasificación del suelo según la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid. .....	147
Tabla 70. Informe anual del Ranking de vulnerabilidad de los distritos y barrios de Madrid. Fuente: Ayuntamiento de Madrid.....	148
Tabla 97. Presiones más significativas vinculadas a futuras actuaciones en el Espacio Protegido.....	154
Tabla 98. Datos característicos de las estaciones meteorológicas consultadas. Fuente AEMET.....	155
Tabla 99. Datos climáticos de la estación de Getafe. Año 2018. Fuente: datos AEMET. ...	156
Tabla 100. Datos climáticos de la estación de Retiro. Año 2018. Fuente: datos AEMET. ..	157
Tabla 101. Valores de NO <sub>2</sub> correspondientes a los años 2016 a 2018 de las 24 estaciones de vigilancia instaladas en Madrid. Resaltado en color amarillo las superaciones de los valores. Fuente: Memoria 2018 del Ayuntamiento de Madrid.....	161
Tabla 102. Superaciones del valor objetivo de la concentración de O <sub>3</sub> troposférico en el período 2016-2018. ....	163
Tablas 103. Datos de temperatura media del mes de julio en las estaciones de Getafe y Retiro respectivamente. Fuente: datos de la aplicación OpenData de AEMET..	165
Tabla 104. Cuencas hidrográficas de la red de saneamiento. Características principales.	177
Tabla 105. Datos de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021. Fuente. PHT2015. .....	185
Tabla 106. Objetivos medioambientales menos rigurosos. Fuente: Tabla 3 del Anejo V del Real Decreto 270/2014.....	186
Tabla 107 Valores límite de los indicadores fisicoquímicos para alcanzar el buen estado en las masas de agua tipo 15 según RD/817/2015. ....	187
Tabla 108. Limitaciones a los indicadores fisicoquímicos marcados por los objetivos medioambientales menos rigurosos. Fuente: Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, Boletín Oficial del Estado, núm. 16, de 19 de enero de 2016, p. 3565.....	187
Tabla 109: Resumen general de presiones en la cuenca del Tajo .....	196
Tabla 110: HIC en la cuadrícula 30TVK46 .....	205
Tabla 111: Listado Anthos de plantas identificadas .....	217

Tabla 112: Listado de plantas identificadas que no están en el Listado Anthos .....	218
Tabla 113: Zonificación del Parque Regional del Sureste .....	223
Tabla 114. Población a 1 de enero de 2019. Fuente datos INE. ....	225
Tabla 115. Trabajadores ocupados en la Comunidad de Madrid (en miles de personas). Fuente: datos del INE.....	227
Tabla 116. Evolución del PIB en la Comunidad de Madrid. Fuente: datos INE. ....	227
Tabla 117. Evolución del PIB per cápita en la Comunidad de Madrid. Fuente: datos INE. .	227
Tabla 118: Listado de plagas y vectores.....	233
Tabla 119: Características de la Unidad del Paisaje de la EDAR Sur. Fuente: Atlas. El Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.....	244
Tabla 120: Correspondencia de los parámetros de unidad, calidad y fragilidad del paisaje, con la zona de estudio.....	244
Tabla 121: Valoración de las combinaciones de Calidad-Fragilidad. Clase 1: Máxima conservación; Clase 5: máxima intervención. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico (4ª Edición) .....	245
Tabla 122: Listado de interacciones.....	250
Tabla 123: Características de la renovación de la alternativa 4 .....	275
Tabla 124. Colectores alternativa MI.U2 .....	323
Tabla 125. Resultado final del análisis multicriterio tras la evaluación ambiental .....	354
Tabla 126. Resultado final del análisis de sensibilidad tras la evaluación ambiental .....	354
Tabla 127. Comparativa entre análisis multicriterio y de sensibilidad tras la evaluación ambiental.....	355
Tabla 128. Superficies ocupadas por las EDAR en la alternativa 4.....	356
Tabla 129. Superficies ocupadas por las EDAR en la alternativa 4.....	397
Tabla 130: Resumen de medidas preventivas, correctoras.....	406
Tabla 131: Identificación de zonas de riesgo .....	470
Tabla 132: Fuentes de peligro .....	471
Tabla 133: Sucesos iniciadores .....	472
Tabla 134: Causas comunes de accidente o catástrofe .....	473
Tabla 135: Efectos previsibles de accidente grave o catástrofe .....	476
Tabla 136: Tabla resumen del análisis de vulnerabilidad a accidentes graves o catástrofes .....	478

## **1.- RESUMEN NO TÉCNICO**

El resumen no técnico o documento de síntesis es un texto reducido del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) del Estudio de Soluciones del Saneamiento y Depuración en las Aglomeraciones Urbanas de la China, Butarque y Sur, que se redacta en términos asequibles a la comprensión general para que de forma rápida y sin necesidad de profundizar en los diferentes apartados, planos y apéndices del EslA se pueda tener una idea principal del documento aquí presentado.

Este documento de síntesis se encuentra en apéndice adjunto y se recomienda su lectura en primer lugar.



## 2.- ANTECEDENTES. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su artículo 7 describe los proyectos que deben ser objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada. La Ley hace referencia a los proyectos contenidos en sus anexos I (para evaluaciones ordinarias) y II (para las simplificadas).

La Ley contempla en su anexo I las plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea superior a 150.000 habitantes-equivalentes.

El estudio de soluciones que aquí se plantea busca, entre otros aspectos, el tratamiento de aguas residuales de tres plantas que juntas suman una capacidad de más de 5.800.000 habitantes equivalentes y que independientemente tienen una capacidad aproximada de 1.300.000 habitantes-equivalentes La China, 1.600.000 habitantes-equivalentes Butarque y 2.900.000 habitantes-equivalentes Sur.

Por tanto el estudio de soluciones se encuentra dentro de las actividades consideradas en el anexo I y debiendo ser sometido a procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario.

El siguiente documento constituye pues, de acuerdo con la Ley 21/2013, la evaluación de los efectos ambientales de las diferentes alternativas estudiadas.

### 2.2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El Ministerio de Medio Ambiente (ahora Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), en colaboración con las Comunidades Autónomas, redactó el “Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015”, para dar respuesta a las nuevas necesidades planteadas por la Directiva Marco del Agua y establecer un conjunto de actuaciones derivadas de las declaraciones de zonas sensibles que exigen la ejecución de una serie de ampliaciones y reformas para implantar un tratamiento más riguroso en muchas de las estaciones de depuración de agua residuales (EDAR en adelante) situadas en esas zonas.

Con fecha 21 de septiembre de 2009 se firmó el “Protocolo General de Colaboración en Ejecución del Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015” entre el entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y el Ayuntamiento de Madrid. En dicho Protocolo se estableció que la Administración General del Estado ejecutaría y financiaría las siguientes actuaciones, **declaradas posteriormente de Interés General del Estado por Ley 26/2009 de Presupuestos Generales:**

- Aglomeración de La China-Butarque
- Aglomeración Sur

Estas actuaciones vienen motivadas porque los tratamientos que realizan las EDAR de La China, Butarque y Sur tienen que adecuarse a lo establecido en la legislación en cuanto a eliminación de nutrientes, ya que el efluente de estas depuradoras se incorpora al río Manzanares, el cual forma parte de una zona catalogada como sensible por Resolución Ministerial de 10 de julio de 2006.

La normativa básica que rige el tratamiento de aguas residuales urbanas es la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas. Esta Directiva ha sido transpuesta a la normativa española por el R.D. Ley 11/1995, el R.D. 509/1996, que lo desarrolla, y el R.D. 2116/1998 que modifica el anterior

A su vez, la Directiva 91/271/CEE ha sido modificada por la Directiva 98/15/CE por la que se modifica la Directiva en relación con determinados requisitos establecidos en su anexo I.

El largo periodo de tiempo transcurrido desde la construcción de dichas EDAR y la necesidad de adaptarlas a las nuevas exigencias requiere un análisis en profundidad del estado de las instalaciones existentes y como consecuencia la determinación de las actuaciones a llevar a cabo.

La complejidad inherente a un estudio de estas características requiere de un estudio detallado de todos los condicionantes así como un estudio de alternativas que permita elegir la más ventajosa.

### 2.3.- ANTECEDENTES TÉCNICOS. SITUACIÓN ACTUAL.

El ámbito del estudio lo componen todos los elementos del sistema de saneamiento de la ciudad de Madrid que vierte sus aguas al tramo urbano del río Manzanares (sistema Manzanares).

El esquema de saneamiento del sistema Manzanares cuenta con los siguientes elementos:

- Una serie de cuencas o áreas de vertido, denominando cuenca a la parte de la ciudad cuyos vertidos, a través de la red de alcantarillado, confluyen hacia un punto concreto (en el que generalmente se han situado las EDAR).

De aguas arriba a aguas abajo tenemos las cuencas de: Viveros, China, Butarque, Gavia, Sur y Suroriental.

- Colectores de saneamiento. Concentran las aguas residuales y pluviales recogidas por la red de alcantarillado y las dirigen aguas abajo hacia las EDAR para su tratamiento. Su funcionamiento en el sistema Manzanares es por gravedad excepto casos puntuales. La red de colectores también permite enviar el agua de una cuenca hacia otras infraestructuras situadas aguas abajo.
- Aliviaderos, puntos donde se producen confluencia de diversos colectores y se pueden realizar alivios al cauce en el caso de que la los caudales de entrada sean superiores a la capacidad aguas abajo.

El principal aliviadero del ámbito de estudio es el Aliviadero General de la Margen Izquierda (AGMI). Se trata de un gran aliviadero (120 m de longitud aproximadamente) en el que se unifican los principales colectores de la margen izquierda del Manzanares y desde donde se reconduce el agua a las EDAR de China y Sur

- Tanques de tormentas: Existen de dos tipos:
  - Tanques de tormenta de regulación (TT). Son de gran volumen y están asociados generalmente a una EDAR. Su función es almacenar las primeras aguas de un episodio de lluvia y evitar el vertido al río antes de alcanzar los parámetros de dilución que se hayan especificado.

- Tanques de alivio (TA). Son de pequeño volumen y actúan en las conexiones entre los colectores transversales y los grandes colectores de transporte para que no se produzcan alivios directos antes de alcanzar los parámetros de dilución que se hayan especificado.
- Estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). De aguas arriba a aguas abajo tenemos las siguientes: Viveros de la Villa, La China, La Gavia, Butarque, Sur y Suroriental.
- Estaciones regeneradoras de aguas residuales (ERAR). Tratan el agua depurada para convertirla en agua regenerada utilizable para riego de parques y jardines. Están situadas y asociadas a algunas de las EDAR. En el sistema Manzanares se encuentran la ERAR Viveros, la ERAR La China y la ERAR La Gavia.

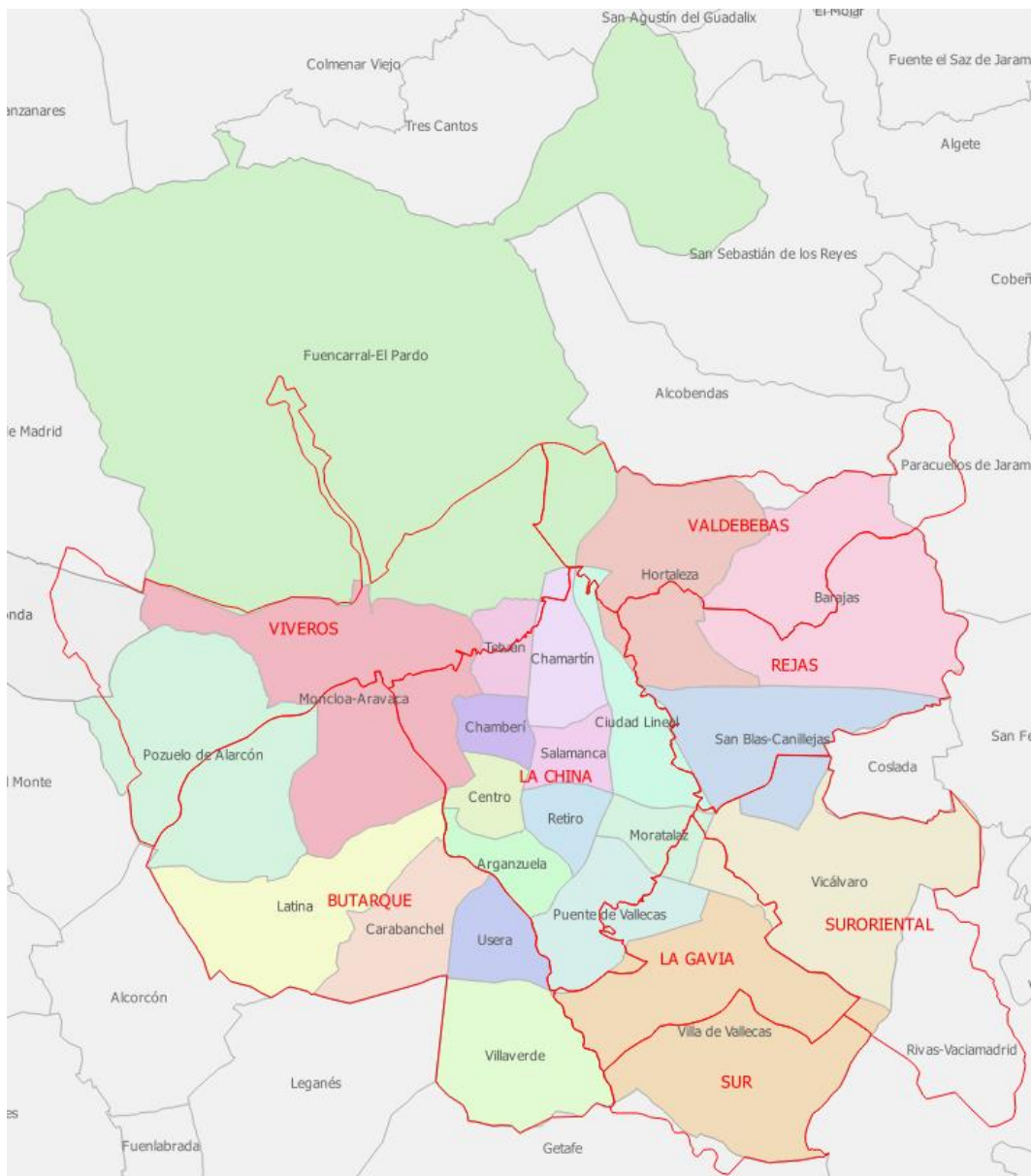
El presente Estudio de Impacto Ambiental se refiere a las EDAR La China, Butarque y Sur; la ERAR de China; los tanques de tormenta de China, Butarque y Abroñigales y el sistema de colectores que los enlaza a partir del AGMI El resto de los elementos del sistema Manzanares (los asociados a las cuencas de Viveros, Gavia y Suroriental) se tendrán en cuenta en el desarrollo de las soluciones pero como parte de las condiciones de contorno, no proponiéndose actuaciones sobre ellos.

### 2.3.1.- CUENCAS

Las diferentes áreas de Madrid que vierten al cauce del Manzanares (cuencas hidrográficas) son las siguientes:

- Por la margen derecha: la cuenca de Butarque y parte de la cuenca de Viveros
- Por la margen izquierda: parte de la cuenca de Viveros, la cuenca de La China, la cuenca de la Gavia, la cuenca Sur y la cuenca Suroriental.

En la figura siguiente se pueden apreciar todas las cuencas de Madrid. En este estudio se analizan todas las del sistema Manzanares excepto la Cuenca Suroriental que por su localización, aguas abajo, no tiene ninguna influencia en la funcionalidad de las EDAR de La China, Butarque y Sur.



*Ilustración 1: Cuencas vertientes Madrid.*

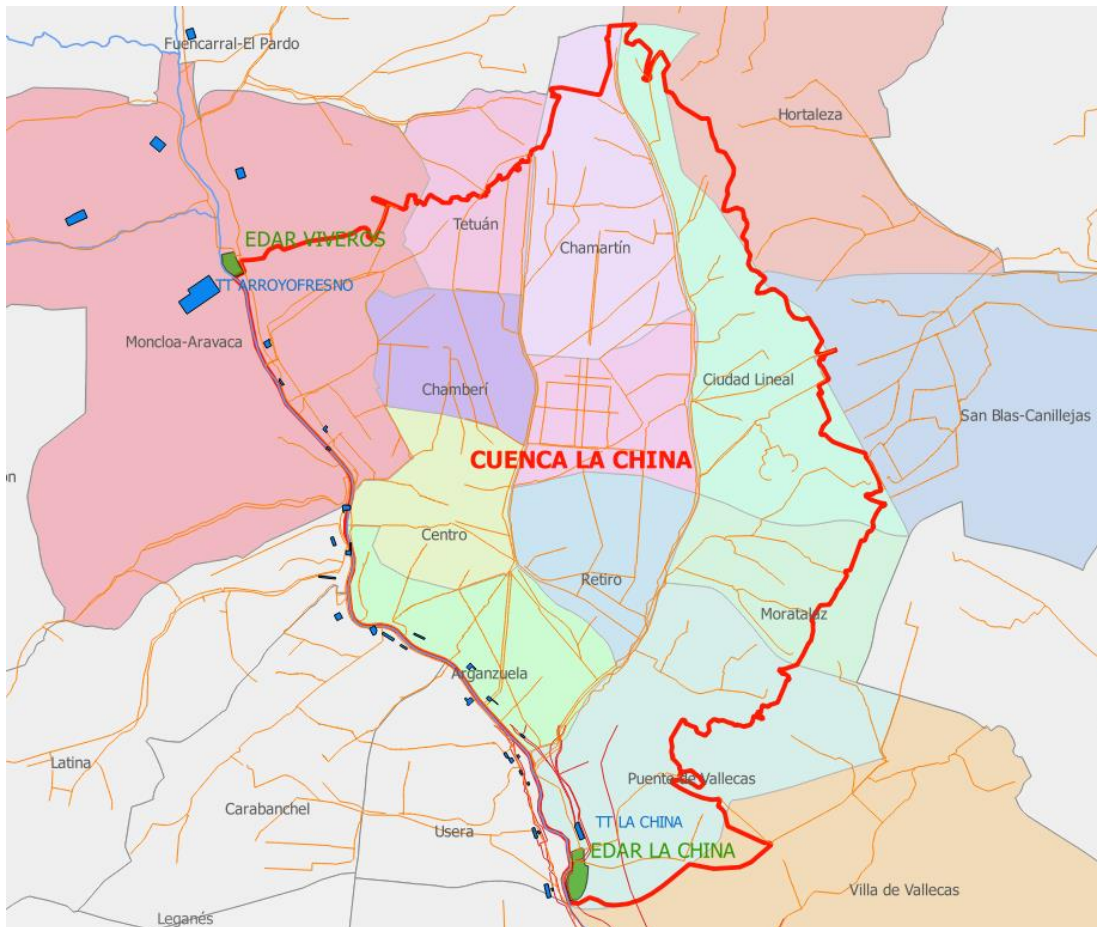
Se debe destacar que por falta de capacidad de algunas EDAR para asumir las aguas residuales y las pluviales generadas en sus cuencas y debido a las conexiones existentes entre cuencas a través de colectores y trasvases, en la práctica no existe esta separación estricta de las cuencas, pudiendo las diferentes EDAR tratar aguas residuales y pluviales de su propia cuenca, de otras situadas aguas arriba o derivarlas hacia otras situadas aguas abajo.

Seguidamente se detallan las características más relevantes de cada una de las cuencas vertientes del estudio.

#### 2.3.1.1.- Cuenca de la EDAR de La China

La cuenca de La China comprende la mayor parte de la margen izquierda del tramo urbano del Manzanares y cuenta con una superficie aproximada de 72 km<sup>2</sup>. Toda su superficie es absolutamente urbana. Recoge los vertidos de los distritos de Chamartín, Tetuán, Moncloa,

Chamberí, Centro, Arganzuela, Retiro, Ciudad Lineal, Salamanca, Moratalaz y Puente de Vallecas.



*Ilustración 2: Cuenca de La China*

La red de alcantarillado está subdividida en tres áreas cuyos vertidos se concentran y transportan en tres familias de colectores que confluyen en el Aliviadero General de la Margen Izquierda. (AGMI):

- Colector Margen Izquierda, que recoge las aguas de la franja próxima al cauce.
- Colectores Axiales, que discurren bajo el eje de La Castellana.
- Colectores Abroñigales que recogen las aguas de la subcuenca del antiguo arroyo de Abroñigales que hoy es la M-30 y se unen a los colectores axiales en el partidor de Abroñigales.

Los caudales que llegan a este partidor, se pueden enviar hacia el AGMI o hacia el by-pass de Abroñigales, que conecta con el TT Abroñigales y el Colector Sur.

La EDAR de La China está situada aguas abajo del AGMI y tiene asociado el tanque de tormentas de La China de 136.000 m<sup>3</sup>. Sus influentes llegan desde un colector que parte del AGMI.

Desde el propio AGMI también arranca el colector Sur el cual transporta los caudales que no puede tratar la EDAR La China hacia la EDAR Sur situada aguas abajo.

Su población y caudales vertidos en tiempo seco son:

CUENCA LA CHINA			
Año de referencia		2017	2050
Población considerada	<i>nº hab</i>	1.344.018	1.292.790
Caudales medios	<i>m³/d</i>	297.463	289.787
	<i>m³/s</i>	3,44	3,35

Tabla 1: Población y caudales. Cuenca China

### 2.3.1.2.- Cuenca de la EDAR Butarque

La cuenca de Butarque viene delimitada por los colectores que envían caudales a la EDAR Butarque. Estos vertidos provienen de la parte del municipio de Madrid situada en la margen derecha del río Manzanares. La parte de la cuenca drenada mediante colectores tiene una superficie de unos 71 km<sup>2</sup>.

En la cuenca de Butarque se dispone de un tanque de tormentas asociado a su EDAR de 359.000 m<sup>3</sup>.

En esta cuenca existen, además, dos trasvases que conectan el colector margen derecha con el colector Sur y que permiten trasvasar 1,5 y 2 m<sup>3</sup>/s respectivamente desde margen derecha a margen izquierda del sistema.

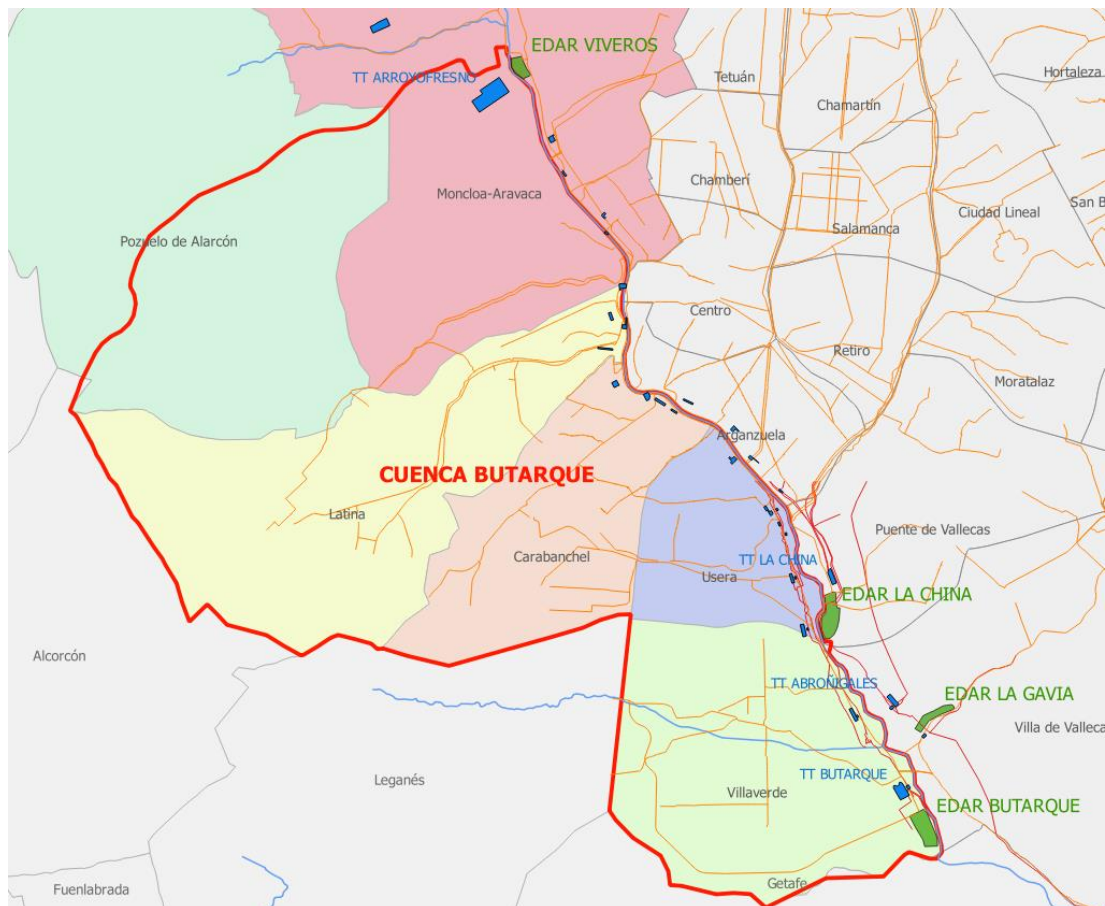


Ilustración 3: Cuenca de Butarque

Su población y caudales en tiempo seco son:

CUENCA BUTARQUE			
Año de referencia		2017	2050
Población considerada	<i>nº hab</i>	777.585	822.982
Caudales medios	<i>m³/d</i>	138.349	146.050
	<i>m³/s</i>	1,60	1,69

Tabla 2: Población y caudales. Cuenca Butarque

### 2.3.1.3.- Cuenca de la EDAR Sur

La cuenca de Sur es reducida y no hay sistema de colectores que recojan los vertidos de la mínima población situada en ella. Actualmente, los caudales de aguas residuales que se tratan en la EDAR Sur provienen de los excedentes de las cuencas de Viveros, Butarque y La China.

A efectos del estudio se considera que se conectaran a corto o medio plazo los vertidos de la zona de la Cañada Real y a largo plazo la parte de los desarrollos urbanísticos del sureste que se incluyen en esta cuenca.

En cierta forma se puede establecer que la cuenca asociada a la EDAR Sur es toda la cuenca del Manzanares pues a través del sistema de colectores todas las aguas vertidas aguas arriba de la EDAR Sur pueden llegar hasta ella. Esta situación se observa perfectamente tanto en los caudales que llegan, su evolución y en las cargas contaminantes. El efecto es especialmente significativo en tiempo de lluvias.

En la cuenca de Sur, propiamente dicha, no hay ningún tanque de tormentas, sin embargo, existe el tanque de tormentas de Abroñigales (206.000 m³) al que llegan las aguas residuales y pluviales derivadas de parte de la cuenca de La China en el denominado: "Partidor de Abroñigales" y que se vacía sobre el colector Sur, por lo que éste se puede asociar a la cuenca de Sur.

El colector que parte del partidor y que desvía parte de los caudales de la Cuenca China hacia este TT de Abroñigales se denomina "by-pass de Abroñigales". Su función básica es desviar las aguas pluviales, pero por diseño permite derivar una parte de las residuales que llegan al partidor de Abroñigales.

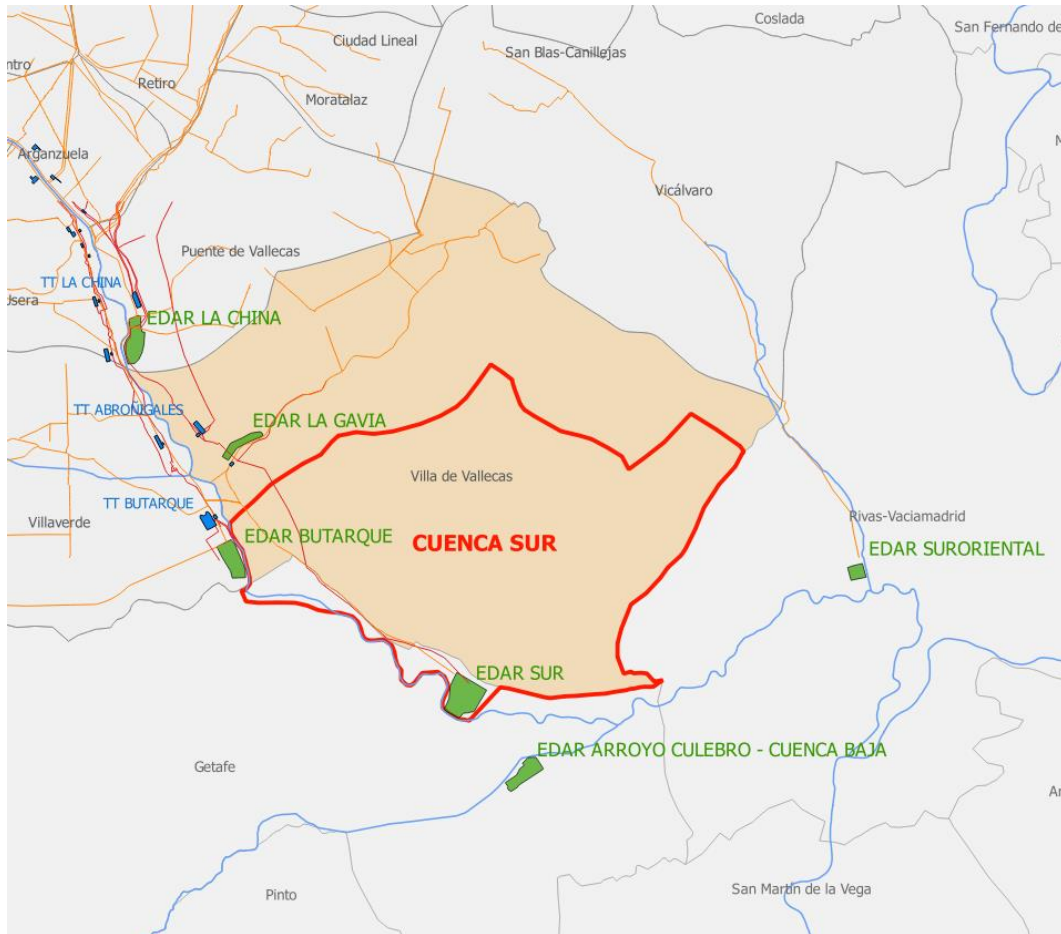


Ilustración 4: Cuenca Sur

Los datos de población y caudales vertidos en tiempo seco en la cuenca Sur son:

CUENCA SUR			
Año de referencia		2017	2050
Población considerada	<i>nº hab</i>	37.707	132.505
Caudales medios	<i>m³/d</i>	7.595	26.689
	<i>m³/s</i>	0,09	0,31

Tabla 3: Población y Caudales. Cuenca Sur

Originalmente, la cuenca de Sur recibía, a través del colector del Culebro, los caudales de aproximadamente un millón de habitantes del sur del área metropolitana de Madrid (Leganés, Getafe, Parla, Fuenlabrada). La construcción de las dos EDAR del Arroyo Culebro eliminó esta aportación.

Sin embargo, el colector de Culebro sigue operativo. En momentos de fuertes lluvias puede derivar aguas pluviales de la cuenca Culebro a la EDAR SUR (En marzo de 2018 se produjo un episodio). Además, la población de Perales del Río (8.800 habitantes) realiza sus vertidos mediante una EBAR que envía las aguas residuales al Colector de Culebro en un punto situado a unos 500 m de la EDAR Sur.

En el momento de redactar este estudio el bombeo no funciona, pero está en tramitación por el ayuntamiento de Getafe el proyecto de renovación del mismo por lo que este vertido se deberá considerar a corto plazo.



### 2.3.1.4.- Cuencas fuera del ámbito del estudio

Se incluye a continuación una breve descripción del resto de cuencas urbanas que vierten al Manzanares pero que quedan fuera del ámbito del estudio.

Estas cuencas serán tenidas en cuenta como condiciones de borde, es decir, se considerarán en algunos casos su influencia y sus interacciones con las cuencas del estudio pero en ningún caso se propondrán actuaciones ni modificaciones sobre las infraestructuras o el funcionamiento de las mismas.

- La cuenca de La Gavia, con una superficie de 33 km<sup>2</sup>. Las aguas que se generan en la cuenca son tratadas en la EDAR de La Gavia, donde, además, se pueden incorporar caudales de las cuencas de aguas arriba por medio de un bombeo que alimenta la EDAR desde el colector Sur.

Su población y caudales en tiempo seco son:

CUENCA LA GAVIA			
Año de referencia		2017	2050
Población considerada	<i>nº hab</i>	163.591	315.817
Caudales medios	<i>m<sup>3</sup>/d</i>	29.226	60.436
	<i>m<sup>3</sup>/s</i>	0,34	0,70

Tabla 4: Población y caudales. Cuenca La Gavia

Esta cuenca dispone además de un tanque de 55.000 m<sup>3</sup>.

- La cuenca de Viveros viene configurada por la red de colectores que vierten en la EDAR de Viveros de la Villa, y cuenta con una superficie aproximada de 77 km<sup>2</sup>. Recibe las aguas de la zona norte de Madrid, de la mayor parte de Pozuelo de Alarcón y parte de Majadahonda.

Su población y los caudales vertidos en tiempo seco son:

CUENCA VIVEROS DE LA VILLA			
Año de referencia		2017	2050
Población	<i>nº hab</i>	419.166	438.447
Caudales medios	<i>m<sup>3</sup>/d</i>	112.327	116.505
	<i>m<sup>3</sup>/s</i>	1,30	1,35

Tabla 5: Población y caudales. Cuenca viveros

Esta cuenca dispone de un tanque de tormentas de 400.000 m<sup>3</sup> denominado Arroyofresno que está asociado de la EDAR de Viveros. Su vaciado se realiza a través de unos bombeos que pueden enviar el agua hacia la propia EDAR, hacia los colectores de margen izquierda o hacia los colectores de margen derecha

- La Cuenca Suroriental Esta cuenca comprende el distrito de Vicálvaro, parte de San Blas y la localidad de Rivas-Vaciamadrid. Sus vertidos se tratan en la EDAR Suroriental situada aguas arriba de la confluencia del Manzanares con el Jarama.

Esta cuenca no está conectada con el resto del sistema de saneamiento del Manzanares y no está incluida en el estudio de soluciones de La China, Butarque y Sur. Recientemente la EDAR Suroriental fue renovada y tiene capacidad para tratar sus influentes y alcanzar los valores límite de vertido de su autorización en todos los parámetros.

### 2.3.2.- EDAR Y CAUDALES VERTIDOS

#### 2.3.2.1.- EDAR La China

La EDAR de La China se emplaza al final de la calle de Embajadores, en el distrito de Puente de Vallecas (barrio de Entrevías), en la margen izquierda del río Manzanares. Está implantada en un espacio totalmente urbano. Recoge los vertidos de los distritos de Chamartín, Tetuán, Moncloa, Chamberí, Centro, Arganzuela, Retiro, Ciudad Lineal, Salamanca, Moratalaz y Puente de Vallecas.

Esta planta da servicio a los colectores de: Margen Izquierda, Axiles, Abroñigales, Bravo Murillo-Santa Engracia-Génova, Paseo de la Habana, López de Hoyos, Goya, Alcalá, Francisco Silvela-Alcalá, Arturo Soria, Marqués de Corbera y Avenida de la Albufera. Esta planta tiene asociado el tanque de tormenta de La China de 136.000 m<sup>3</sup>.

De la información facilitada por el Ayuntamiento de Madrid y de las visitas realizadas a la planta se obtienen los siguientes datos básicos de funcionamiento actuales de la EDAR.

EDAR DE LA CHINA			
Habitantes equivalentes		1.335.312 h-eq.	
Caudal medio de diseño		3,30 m <sup>3</sup> /s	285.120 m <sup>3</sup> /d
Caudal punta de diseño (tratamiento Biológico)		3,30 m <sup>3</sup> /s	285.120 m <sup>3</sup> /d
Caudal máximo de diseño (pretratamiento, canal a primario y primario)		4,80 m <sup>3</sup> /s	414.720 m <sup>3</sup> /d
Datos medios del período enero/16–mayo/17 (Datos de producción)	Caudales medios influentes	1,87 m <sup>3</sup> /s	161.684 m <sup>3</sup> /d
	Caudales medios tratados	1,17 m <sup>3</sup> /s	101.268 m <sup>3</sup> /d
Datos medios del período mayo/17 - diciembre/18 (Datos de producción)	Caudales medios influentes	1,69 m <sup>3</sup> /s	145.777 m <sup>3</sup> /d
	Caudales medios tratados	0,82 m <sup>3</sup> /s	70.857 m <sup>3</sup> /d

Tabla 6. Datos básicos de funcionamiento de la EDAR de La China.

Aunque actualmente la planta esté tratando caudales inferiores a los de diseño, la planta no podría tratar en ningún caso el caudal de diseño con las cargas y las limitaciones de vertido actuales.

Los datos de estos caudales medios influentes y tratados, se han dividido en dos períodos debido a que la EDAR de La China cambió el proceso del tratamiento biológico en mayo de 2017. Se adaptó el proceso para intentar eliminar parte del nitrógeno de entrada por vía biológica convirtiendo el proceso de fangos activos convencional en otro con eliminación biológica de nitrógeno denominado: AO sin recirculación interna

Este cambio de sistema queda plasmado en los caudales medios tratados, ya que para aumentar el tiempo de retención celular en el reactor biológico, se disminuyen de forma importante los caudales de entrada al mismo.

En ambos períodos se presentan unos caudales medios influentes similares, por lo que el excedente que no se puede tratar en el reactor biológico en el segundo período se deriva a la EDAR Sur a través de una conexión situada después del primario hacia colector sur.

En la parcela de la EDAR La China está instalada una de las plantas de agua regenerada (ERAR) que alimenta la red de agua de riego de Madrid. Es la planta más antigua del sistema y además existe un depósito de regulación de agua regenerada de 5.000 m<sup>3</sup> y un bombeo para impulsar el agua a los anillos de distribución por los parques de Madrid. Además, forma parte de la instalación un punto de carga de agua regenerada para camiones de limpieza de calles y alcantarillado.



Ilustración 5. EDAR La China con la situación de la ERAR.

En esta ERAR mediante un proceso compuesto por una decantación, filtración y una desinfección UV se produce agua con el nivel denominado: “CALIDAD 1.2 SERVICIOS” según se especifica en el R.D. 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas para riego de parques públicos y agua de servicio para limpiezas urbanas”.

Los datos medios de producción de las ERAR situadas en las plantas del Manzanares son:

ERAR	PRODUCCIONES MEDIAS. Años 2016-18 (m <sup>3</sup> /d)	
	Q medio	Q máximo.
LA CHINA	7.811	24.089
LA GAVIA	4.296	9.973
VIVEROS	4.851	22.890
TOTALES	16.958	56.952

Tabla 7. Producción media diaria de aguas regeneradas.

### 2.3.2.2.- EDAR Butarque

La EDAR Butarque se encuentra en el distrito de Villaverde (barrio de Butarque), en la Avenida de los Rosales, 399. Es la única depuradora del sistema que está situada en la margen derecha del río Manzanares y recibe las aguas de los distritos de Villaverde, Usera, Latina, Carabanchel, y parte del de Moncloa – Aravaca.

Esta planta da servicio a los colectores de: Butarque, Butarque II, Real de Pinto, San Fermín, Pradolongo, Interceptor Margen Derecha, General Ricardos, Doblado de Aluche, Aluche, Doblado de Meaques, Meaques y Margen Derecha.

Además, como se ha indicado anteriormente da servicio al tanque de tormenta de Butarque de 359.000 m<sup>3</sup>.

De la información facilitada por el Ayuntamiento de Madrid y de las visitas realizadas a la planta se obtienen los siguientes datos de básicos de funcionamiento de la EDAR.

EDAR DE BUTARQUE			
Habitantes equivalentes de diseño		1.612.800 h-eq	
Caudal medio teórico de diseño		3,50 m <sup>3</sup> /s	302.400 m <sup>3</sup> /d
Caudal punta teórico de diseño (tratamiento biológico)		5,00 m <sup>3</sup> /s	432.000 m <sup>3</sup> /d
Caudal máximo de diseño (pretratamiento nuevo)	Pozo de gruesos	7,50 m <sup>3</sup> /s	648.000 m <sup>3</sup> /d
	Pretratamiento	10,50 m <sup>3</sup> /s	907.200 m <sup>3</sup> /d
	Tratamiento primario	7,50 m <sup>3</sup> /s	648.000 m <sup>3</sup> /d
Caudales medios influentes 16-18 (Datos de producción)		1,28 m <sup>3</sup> /s	110.890 m <sup>3</sup> /d
Caudales medios tratados 16-18 (Datos de producción)		1,19 m <sup>3</sup> /s	102.450 m <sup>3</sup> /d

Tabla 8: Datos básicos de funcionamiento de la EDAR Butarque

La EDAR de Butarque presenta deficiencias en los decantadores secundarios lo que hace que no pueda tratar la totalidad del caudal para el que fue diseñada. Además, con las cargas y las limitaciones de vertido actuales tampoco sería capaz de alcanzar el caudal de diseño aunque se solucionasen estas deficiencias.

Tal y como se ha señalado en la descripción de la cuenca, aguas arriba de la EDAR Butarque existen dos conducciones que cruzan el río y permiten trasvasar agua desde el colector de margen derecha al colector Sur (margen izquierda). No se disponen de datos sobre estos caudales derivados por no existir caudalímetros. Se deducen de forma aproximada por la diferencia entre los caudales que se han obtenido del estudio de población y dotaciones y el agua tratada en la EDAR.

Es importante destacar que, junto a la construcción del tanque de tormentas, se ejecutó una línea de pretratamiento y tratamiento primario dentro de la propia EDAR compuesta de:

- Pozo de gruesos
- Bombeo de elevación de agua proveniente del colector margen derecha
- Arqueta de entrada del agua bombeada desde el tanque de tormentas para su vaciado
- Rejas y Tamices
- Desarenadores
- Decantadores lamelares con recirculación

El caudal de diseño del pozo de gruesos es de 7,5 m<sup>3</sup>/s, el del conjunto de rejillas, tamices y desarenadores es de 10,5 m<sup>3</sup>/s y el de los lamelares de 7,5 m<sup>3</sup>/s ampliable a 10,5 m<sup>3</sup>/s si se construye una línea más.



Ilustración 6. EDAR Butarque, planta tomada de ortoimagen.

El resto de la planta tiene una línea de proceso convencional:

- Pretratamiento: Pozo de gruesos, Rejas de gruesos y de finos, desarenador
- Decantación primaria
- Reactor biológico de turbinas
- Decantación secundaria
- Línea de lodos: Espesados de gravedad y flotación, digestión anaerobia y deshidratación de fangos.
- Línea de gas: Gasómetros y motogeneración

### 2.3.2.3.- EDAR Sur

La EDAR Sur se encuentra en la carretera de San Martín de la Vega km 6,6, (término municipal de Getafe), en la margen izquierda del río Manzanares

El colector de entrada a la planta (colector Sur) recoge todos los excedentes de caudal no tratados en las plantas situadas aguas arriba en ambos márgenes del río Manzanares (plantas de Viveros, China, Butarque) y el vaciado del tanque de tormenta de Abroñigales. La EDAR de La Gavia también puede derivar sus influentes al colector sur pero esta situación no se da en estos momentos pues la capacidad de tratamiento de La Gavia es muy superior a los caudales que le llegan de su cuenca

De la información facilitada por el Ayuntamiento de Madrid y de las visitas realizadas a la planta se obtienen los siguientes datos de básicos de funcionamiento de la EDAR.

EDAR Sur		
Habitantes equivalentes de diseño	2.937.600 h-eq	
Caudal medio de diseño	6,00 m <sup>3</sup> /s	518.400 m <sup>3</sup> /d
Caudal punta de diseño (tratamiento Biológico)	6,00 m <sup>3</sup> /s	518.400 m <sup>3</sup> /d
Caudal máximo de diseño (pretratamiento, canal a primario y primario)	12,50 m <sup>3</sup> /s	1.080.000 m <sup>3</sup> /d
Caudales medios tratados enero/16–mayo/17 (*) (Datos de producción)	2,56 m <sup>3</sup> /s	220.876 m <sup>3</sup> /d
Caudales medios tratados mayo/17-diciembre/18 (*) (Datos de producción)	2,82 m <sup>3</sup> /s	243.651 m <sup>3</sup> /d
(*)Se han distinguido los caudales en dos periodos porque a partir de mayo de 2017 la EDAR de La China modificó sus parámetros de funcionamiento, disminuyendo el caudal tratado, para poder eliminar nitrógeno. El caudal no tratado se deriva a Sur por lo que aumentó su caudal medio influente		

Tabla 9. Datos básicos de funcionamiento de la EDAR Sur.

En la misma parcela que la EDAR existe una PLANTA DE SECADO TÉRMICO DE LODOS. Esta instalación no forma parte del sistema de saneamiento, pertenece al Ayuntamiento de Madrid y realiza el secado tanto de los lodos de Sur como del resto de lodos generado en el resto de EDAR de Madrid.

El agua necesaria para su proceso la recibe de la EDAR y a su vez la EDAR recibe el agua sobrante del proceso de secado.

Es importante tener en cuenta este hecho puesto que los lodos de las otras dos plantas (China y Butarque) deben transportarse a Sur para su secado.



Ilustración 7. EDAR Sur.

La EDAR está conectada a dos colectores: El Sur que proviene de Madrid y el Culebro que recogía las aguas de Getafe, Pinto, Leganés, Humanes y Parla. La puesta en marcha de las dos EDAR del Arroyo Culebro hizo que dejase de llegar los vertidos de estas ciudades a Sur excepto en los casos antes señalados.

#### 2.3.2.4.- Diagnóstico de las EDAR

##### **Estado actual de la EDAR de La China**

La EDAR La China está en un entorno urbano y rodeado de cinco barrios con una población aproximada de 120.000 habitantes. No existe posibilidad de aumentar su parcela y dada la proximidad a la población existen numerosas quejas al respecto de ruidos, olores y demás molestias que los residentes próximos asocian a la propia EDAR.

El proceso de la planta no se diseñó para eliminar nutrientes por ser su proyecto y construcción anterior a la normativa que limita su vertido. Por este motivo no tiene capacidad para eliminar nitrógeno y fósforo por vía biológica.

Se trata de una planta antigua con equipos que han superado su vida útil.

##### **Estado actual de la EDAR de Butarque**

La parcela tiene 20,4 ha, es limítrofe a la población de Perales del Río y está rodeada de terrenos susceptibles de ser urbanizados a medio o largo plazo al menos en parte.

No dispone de un proceso capaz de eliminar nitrógeno por lo que es imposible adaptarla a una configuración que permita cumplir con las especificaciones sobre limitación de nutrientes.

Los equipos se han superado en muchos casos su vida útil exceptuando las nuevas instalaciones: pretratamiento y tratamiento primario.

##### **Estado actual de la EDAR Sur**

Está situada en el término municipal de Getafe, aunque no se encuentra próxima a ningún núcleo urbano. La parcela tiene 36,5 ha y no dispone de espacio libre suficiente para implantar ampliaciones. Existen parcelas limítrofes donde se podrían incorporar las mejoras propuestas para la planta.

Está situada en zona inundable y dentro del Parque Regional de Manzanares.

El proceso de la planta no se diseñó para eliminar nutrientes por lo que no tiene capacidad para su eliminación. En estas condiciones no puede cumplir las especificaciones que se planteen a corto plazo.

De la misma forma que en las dos plantas anteriores, los equipos de la EDAR Sur han superado, en su mayoría, su vida útil.

#### 2.3.3.- SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS

##### 2.3.3.1.- Colectores

En la ciudad de Madrid la mayor parte de los colectores existentes son unitarios, es decir, transportan tanto agua residual como agua pluvial durante los episodios de lluvia.

La red de colectores del Manzanares se clasifica en:

- **Colectores generales de saneamiento.** Recogen el agua de los colectores transversales y la dirigen, aguas abajo, hacia las EDAR. Se trata de una serie de colectores que por ambos márgenes del río:
  - Colectores de margen derecha. Recogen las aguas residuales y pluviales desde aguas arriba de Viveros hasta la EDAR Butarque
  - Colectores de margen izquierda. Recogen las aguas desde Viveros hasta el Aliviadero General de la Margen Izquierda (AGMI)
  - Colector Sur. Situado en la margen izquierda parte del AGMI y termina en la EDAR Sur.
- **Colectores transversales.** Hay 17 colectores transversales (denominados en Madrid colectores tributarios) conectados con los colectores generales. En las uniones se han dispuesto unos depósitos de alivio (tanques de tormenta de pequeño tamaño) para evitar los vertidos directos al río sin alcanzar la dilución fijada de 17:1.

Se incluyen también dos elementos singulares cuya importancia en el funcionamiento de la red de saneamiento quedará justificada en los apartados posteriores.

- **Aliviadero general de la margen izquierda (AGMI).** En esta infraestructura se unen los colectores de margen izquierda con los colectores transversales que recogen los vertidos de la subcuenca de la Castellana (colectores Axiles) y de la M-30 (colectores de Abroñigales). Desde este punto se dirige un colector hacia la EDAR La China y arranca el Colector Sur.
- **Bypass de Abroñigales.** Se trata de un interceptor de gran diámetro que permite desviar los caudales de los colectores de Abroñigales y Axiles antes de que confluyan en el AGMI, para para disminuir los alivios en éste en episodios de lluvias. Termina en el tanque de tormentas de Abroñigales.

### 2.3.3.2.- Tanques de tormenta

En la actualidad, la ciudad de Madrid se ha dotado de un sistema de aliviaderos y tanques de tormenta para evitar los vertidos directos al río de aguas provenientes de la red de saneamiento (DSU). Se trata de un conjunto de 37 tanques, de los que cuatro de ellos son de gran tamaño y están asociados a una EDAR, tal y como se ha mencionado en apartados anteriores.

Estos tanques de gran capacidad y las EDAR asociadas son:

• Arroyofresno (400.000 m <sup>3</sup> )	EDAR de Viveros de la Villa.
• China (136.000 m <sup>3</sup> )	EDAR La China.
• Butarque (359.000 m <sup>3</sup> )	EDAR Butarque.
• Abroñigales (206.000 m <sup>3</sup> )	EDAR Sur.

El resto son tanques de alivio en las intersecciones de los colectores tributarios con los colectores generales. Están dimensionados para no verter agua al río hasta no alcanzar una dilución de 17:1 (los proyectos de los ejecutados en primer lugar se dimensionaron con una dilución de 10:1).



A continuación, se muestra una tabla en la que aparecen los tanques de tormentas y las plantas depuradoras existentes en el sistema Manzanares. Se indica el volumen, la margen en la que están situados y la EDAR que recibe los vaciados en primera instancia. Se han señalado los casos donde hay otras alternativas de vaciado.

Están ordenados por la EDAR principal de vaciado y desde aguas arriba hacia aguas abajo.

TANQUE DE TORMENTAS				VOL.	Otras conexiones
NOMBRE	TIPO	COLECTOR	EDAR	m <sup>3</sup>	
ADELINA PATTI	Alivio	MI	VIV	4.600	
MATADERO	Alivio	MI	VIV	8.800	
PLAYA DE MADRID	Alivio	MI	VIV	7.400	
S. FERNANDO	Alivio	MI	VIV	2.300	
POZUELO	Alivio	MI	VIV	30.000	conectado a MD
ARROYOFRESNO	Regulación	MD	BUT	400.000	conectado a VIV y MI
CANTARRANAS	Alivio	MI	CHI	3.215	
S. BERNARDINO I	Alivio	MI	CHI	1.750	
S. BERNARDINO II	Alivio	MI	CHI	2.415	
CUESTA DE S. VICENTE	Alivio	MI	CHI	5.050	
MELANCÓLICOS	Alivio	MI	CHI	1.370	
TOLEDO	Alivio	MI	CHI	2.117	
STA. MARÍA DE LA CABEZA	Alivio	MI	CHI	1.300	
DELICIAS-VIÑUELAS	Alivio	MI	CHI	2.800	
EMBAJADORES	Alivio	MI	CHI	2.000	
LA CHINA	Regulación	MI	CHI	136.000	
VALDEMARÍN	Alivio	MD	BUT	28.000	conectado a MI
MARQUES DE MONISTROL	Alivio	MD	BUT	579	
ERMITA DEL SANTO	Alivio	MD	BUT	3.300	
SAN AMBROSIO	Alivio	MD	BUT	1.564	
MAESTRO PADILLA	Alivio	MD	BUT	2.330	
GENERAL RICARDOS	Alivio	MD	BUT	2.226	
LEYVA I Y II	Alivio	MD	BUT	600	
CANALIZACIÓN	Alivio	MD	BUT	2.432	
INTERCEPTOR GRAL. M.D.	Alivio	MD	BUT	7.870	
GONZÁLEZ FEITO	Alivio	MD	BUT	2.944	
PRADOLONGO	Alivio	MD	BUT	1.700	
S. MARTÍN DE LA VEGA	Alivio	MD	BUT	520	
LA OLIVA	Alivio	MD	BUT	5.400	
BUTARQUE	Regulación	MD	BUT	359.000	
ABROÑIGALES	Regulación	SUR	SUR	206.000	
VOLUMEN TOTAL TT ALIVIO				1.089.000	
VOLUMEN TOTAL TT REGULACIÓN				134.582	
VOLUMEN TOTAL TT				1.223.582	

*Nota: VIV Viveros, BUT Butarque, CHI China, MI / MD Margen izquierda / derecha*

Tabla 10: Tanques de tormenta del Manzanares

### 2.3.3.3.- Funcionamiento del sistema en tiempo de lluvia

Durante los episodios de lluvia, los tanques de tormenta de regulación (Arroyofresno, Butarque, China y Abroñigales) almacenan el agua que las EDAR no son capaces de asimilar para su posterior tratamiento (efecto laminador). Cuando estos depósitos alcanzan su capacidad máxima los caudales pluviales se derivan directamente a cauce.

En el llenado de los tanques actualmente se produce sin un control efectivo de la dilución, se deriva agua hacia el tanque siempre que este tenga capacidad y los caudales sean superiores a los que puede asumir la EDAR.

Los tanques de tormenta de menor tamaño (tanques de alivio) tienen capacidad reducida y actúan principalmente como aliviaderos a cauce con un pequeño volumen de almacenamiento para evitar la contaminación más elevada de la primera parte del hidrograma. Este volumen se devuelve posteriormente a los colectores para tratarse en las EDAR.

Las cuencas de vertido de cada tanque de tormenta difieren en algunos casos de las cuencas de vertido de aguas residuales a cada una de las EDAR.

En el caso de Viveros y Butarque el comportamiento no varía, en ambos casos las pluviales se recogen en sus tanques de tormenta respectivos (Arroyofresno y Butarque) hasta que se alcanza el nivel máximo de estos, cuando esto sucede se realizan los vertidos a cauce a través de los aliviaderos de los propios tanques.

El tanque de Arroyofresno, aunque da servicio a la cuenca de Viveros, se vacía, actualmente, contra la margen derecha y, por lo tanto, contra la EDAR Butarque., debido a la insuficiente capacidad de la EDAR de Viveros.

En el caso de la cuenca de China, cuando se producen estos episodios de lluvia, no todo el caudal se direcciona hacia el TT de China, existe un colector de by-pass, que recoge los caudales de los colectores Abroñigales y Axiles y los conduce hasta el TT de Abroñigales, mediante un by-pass (By-pass Abroñigales) al TT y la EDAR La China.

De esta forma el funcionamiento de la margen izquierda, aguas abajo de Viveros, durante los episodios de lluvia se divide en dos partes:

- La zona más próxima al cauce, una franja de la cuenca en la margen izquierda del cauce cuyas aguas pluviales son recogidas por diversos colectores tributarios que desembocan todos ellos en el Colector de Margen Izquierda (CMI en adelante), este colector se encuentra doblado en algunos puntos para aumentar su capacidad.

Este CMI desemboca en el Aliviadero General de Margen Izquierda de donde parten los siguientes colectores.

- Colector de China (con destino la EDAR La China)
- Colector Sur, con destino la EDAR Sur
- Colectores de Conexión, de llenado del Tanque de Tormentas de la China

Los colectores de La China y Sur pueden derivar también agua al TT de La China por medio de un partidor. A su vez, el TT de La China se vacía contra estos dos colectores.

- La zona más oriental y situada al norte de la cuenca, en este caso las aguas pluviales se recogen por los colectores Axiles y Abroñigales hasta llegar al partidor

de Abroñigales. Este partidor deriva los caudales superiores a  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$  por el colector del By-Pass de Abroñigales hasta el TT de Abroñigales

Los caudales que no se derivan por el By-Pass de Abroñigales continúan por los colectores de Abroñigales hasta llegar al AGMI donde existen las salidas ya comentadas anteriormente.

El By-Pass de Abroñigales conecta además con el Colector Sur aguas abajo del TT de Abroñigales mediante un colector de conexión con una capacidad limitada a  $12 \text{ m}^3/\text{s}$ . El TT de Abroñigales, a su vez, se vacía el Colector Sur.

Aguas abajo del TT de Abroñigales se localiza la conexión entre el Colector Sur y el colector de la Gavia, que transporta los excedentes que no son tratados en la EDAR de la Gavia.

El siguiente esquema muestra los diferentes elementos y sus interconexiones según lo expuesto anteriormente.

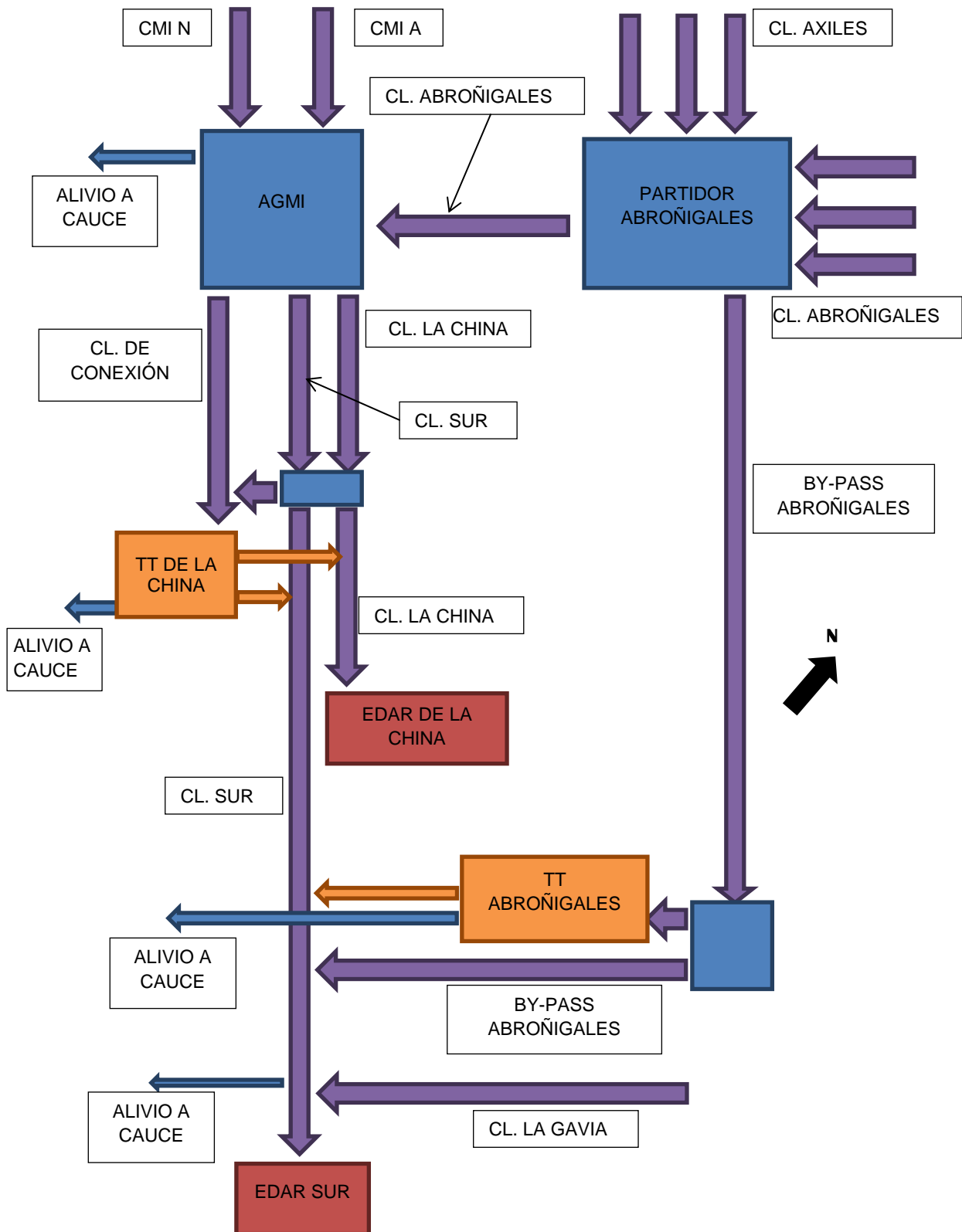


Ilustración 8. Esquema del saneamiento de la margen izquierda del sur de Madrid.

Se localizan cuatro principales **puntos de vertido a cauce**.

- Los vertidos en el AGMI, que se producen debido a la reducida capacidad de los colectores de salida cuando el TT de La China está lleno.

- Cuando el TT de Abroñigales se llena, los caudales del by-pass que superan los 12 m<sup>3</sup>/s no pueden derivarse al Colector Sur y se vierten al cauce. El TT de Abroñigales no cuenta con sistema de retención de gruesos (rejas) a la entrada del mismo ni en su aliviadero.
- Aguas abajo del TT de Abroñigales se encuentra la conexión entre el colector de la Gavia y el Colector Sur. En este punto, aunque de menor importancia, también se producen alivios al cauce cuando la capacidad del Colector Sur es tal que no puede asumir el exceso de caudales pluviales que van por el colector de la Gavia.
- Los Aliviaderos de los propios tanques de tormentas de China y de Butarque (no incluido en el esquema anterior).

#### 2.3.3.4.- Diagnóstico del sistema de colectores y tanques de tormenta

Como se ha visto, los tanques de tormentas son funcionalmente depósitos de almacenamiento de aquellas partes del hidrograma de escorrentía urbana que no cumple con los criterios de dilución establecidos respecto a las aguas residuales. Estos criterios de dilución se han fijado, de acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) en 17:1 tomando como caudal de agua residual el caudal punta de la cuenca de aporte.

Sin embargo, algunos elementos del sistema ya estaban construidos previamente a la implantación del criterio de dilución 17:1. Así pues, el AGMI se construyó con un criterio de 7:1 y el tanque de tormentas de La China con 10:1.

Por ello, con los actuales criterios de dilución, los volúmenes almacenados deben ser mayores antes de realizar los vertidos a cauce, por lo que **surgen necesidades de nuevos depósitos de almacenamiento** o tanques de tormenta.

Además, de los datos de vertido disponibles en las tablas de control de las diferentes plantas, así como de las reuniones con diferentes responsables del saneamiento de Madrid se pueden extraer los siguientes aspectos.

- Las EDAR La China, Butarque y Sur vierten, los días de lluvia, en conjunto, agua al cauce sin pasar por el tratamiento completo de las plantas.
  - La EDAR Sur vierte aproximadamente el 72 % de los caudales totales vertidos a cauce (sobre los totales de las plantas de China, Butarque y Sur de 2016/2017).
  - La EDAR Butarque vierte aproximadamente un 26 % de los caudales totales vertidos a cauce (totales de las plantas de China, Butarque y Sur de 2016/2017).
  - La EDAR La China vierte aproximadamente un 1 % de los caudales totales vertidos a cauce (totales de las plantas de China, Butarque y Sur de 2016/2017).
- El 47 % de los vertidos a cauce se produce por la incapacidad de los pretratamientos de las plantas para asumir las puntas de caudal durante los episodios de lluvia.
- El Aliviadero General de Margen Izquierda (AGMI), donde se produce el entronque de los colectores de Abroñigales (aguas abajo del By-Pass de Abroñigales) con el colector de Margen Izquierda, vierte frecuentemente en episodios de lluvia a cauce.

No existen datos al respecto por lo que se desconoce la cantidad y la calidad de estos vertidos.

El siguiente cuadro refleja el resumen de los valores expuestos.

		LA CHINA	BUTARQUE	SUR	TOTAL
Caudales totales vertidos a cauce en los años 2016/17 (m <sup>3</sup> )		252.620	4.817.765	13.256.940	18.327.325
		1%	26%	72%	100%
Medias diarias (m <sup>3</sup> /d)	2016	312,35	8.199,14	24.888,95	33.400,44
	2017	378,90	4.977,75	11.363,24	16.719,90
Caudales vertidos a cauce en los años 2016/17 antes del pretratamiento (m <sup>3</sup> )		-	1.338.696	7.295.961	8.634.657
% respecto el total vertido		-	7%	40%	47%
Medias diarias (m <sup>3</sup> /d)	2016	-	1.928,29	13.435,95	15.363,90
	2017	-	1.737,08	6.516,52	8.250,60

Tabla 11. Vertidos a cauce sin tratamiento completo en el período 2016-2017.

Se pueden extraer las siguientes diferencias entre el comportamiento real del sistema y el teórico (con datos de los años 2016 y 2017).

- A las diferentes EDAR están llegando continuamente puntas de caudales pluviales que superan la capacidad de tratamiento de las mismas por lo que los vertidos a cauce se están realizando en las propias plantas en lugar de en los aliviaderos acondicionados para ello.
- Los TT de tormentas de La China, de Butarque y Abroñigales, derivan los excedentes a la red de colectores. Por ello están llegando los caudales de pluviales a las EDAR.
- La EDAR La China deriva los caudales que no puede tratar al Colector Sur, de esta forma no realiza prácticamente vertidos a cauce.
- Por los trasvases del CMD al CMI se están derivando caudales de pluviales hacia la EDAR Sur. Se desconoce la cantidad por falta o inexistencia de datos al respecto.
- A la EDAR Sur llegan los excedentes de pluviales de todas las cuencas de aguas arriba. Por ello es la EDAR que más vertidos realiza a cauce.
- A pesar del desvío de caudales por el By-Pass de Abroñigales, las aguas residuales que llegan al AGMI por los colectores de Margen Izquierda son superiores a la capacidad de los colectores Sur y de La China, por lo que se producen vertidos en este punto.

### 2.3.4.- DIAGNÓSTIC GENERAL DEL SISTEMA

Los principales problemas que existen actualmente en el sistema Manzanares y que quedaran resueltos con las diferentes alternativas analizadas en este documento son los siguientes:

- El río Manzanares recibe una carga contaminante, en términos de caudal y concentraciones tal que obliga a definir los objetivos de calidad de la masa de agua como menos rigurosos. Además, el sistema de saneamiento presenta deficiencias que agravan esta situación.
- Las depuradoras de China, Butarque y Sur al ser anteriores a la normativa que limita el vertido de nutrientes en cuencas de zona sensible no están diseñadas para eliminar nutrientes por vía biológica por lo que no pueden alcanzar los requerimientos de eliminación de nitrógeno exigidos.
- Actualmente, las plantas de Butarque y Sur no eliminan nitrógeno (La China sí pero a consta de bajar su caudal notablemente y enviar los excedentes a Sur) lo que hace que sus vertidos aumenten la concentración de este nutriente en el cauce de forma que ni siquiera se cumplen estos objetivos menos rigurosos para la masa de agua.
- De la modelización del tramo del Manzanares realizada en este estudio y que se puede consultar en Apéndices se desprende que aguas abajo de la EDAR de Butarque las concentraciones de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) son del orden de 15-20 ppm y aguas abajo de la EDAR sur este contaminante aumenta hasta valores de 25-30 ppm cuando su límite establecido en los objetivos menos rigurosos es de 10 ppm y en el caso de los objetivos de buen estado es de 0,6 ppm.
- Las depuradoras se encuentran al final de su vida útil. Aunque las operaciones de mantenimiento y renovación de equipos consiguen mantenerlas en operación, la obsolescencia técnica y antigüedad de las instalaciones no permite realizar una planificación a medio y largo plazo años con los equipos actuales.
- La combinación entre plantas antiguas y cercanía a zonas pobladas hace que se vengam produciendo numerosas quejas al respecto de olores, ruidos, presencia de insectos, etc. que los vecinos próximos asocian a las EDAR, tanto en el caso de La China como en Butarque.
  - La EDAR La China está rodeada de un entorno urbano. En un radio de unos 2.000 metros viven unas 120.000 personas de tres distritos. Además se encuentra al lado de la instalación deportiva Caja Mágica donde se celebran diversos eventos.
  - La EDAR Butarque está próxima al núcleo de Perales del Rio y rodeada de terrenos que en un futuro probablemente se desarrollen urbanísticamente.
- El sistema de saneamiento formado por el conjunto de colectores, tanques de tormenta y depuradoras no evita, en su totalidad, el vertido de aguas pluviales sin haber recibido el tratamiento necesario o sin haber alcanzado los criterios de dilución, para cumplir con las especificaciones del PHT. Las deficiencias a corregir son:

- Incapacidad del AGMI para derivar hacia las EDAR de aguas abajo las aguas que le llegan en periodos de lluvias por lo que se producen vertidos directos.
- El sistema de tanques de tormenta no está completo teniendo un déficit de capacidad de almacenamiento.
- No existe una visión **integral del sistema de saneamiento** que derive en un sistema de gestión integral de la cuenca urbana del Manzanares, de forma que se optimice el conjunto del saneamiento incluyendo todos los elementos existentes y gestionando en conjunto tanto las aguas residuales como las pluviales.

#### 2.3.5.- ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA MANZANARES

En el esquema que figura seguidamente se observa la estructura del sistema. En él aparecen las conexiones entre los elementos del sistema indicados en este apartado, tanto colectores como los tanques de tormentas importantes y las propias EDAR.



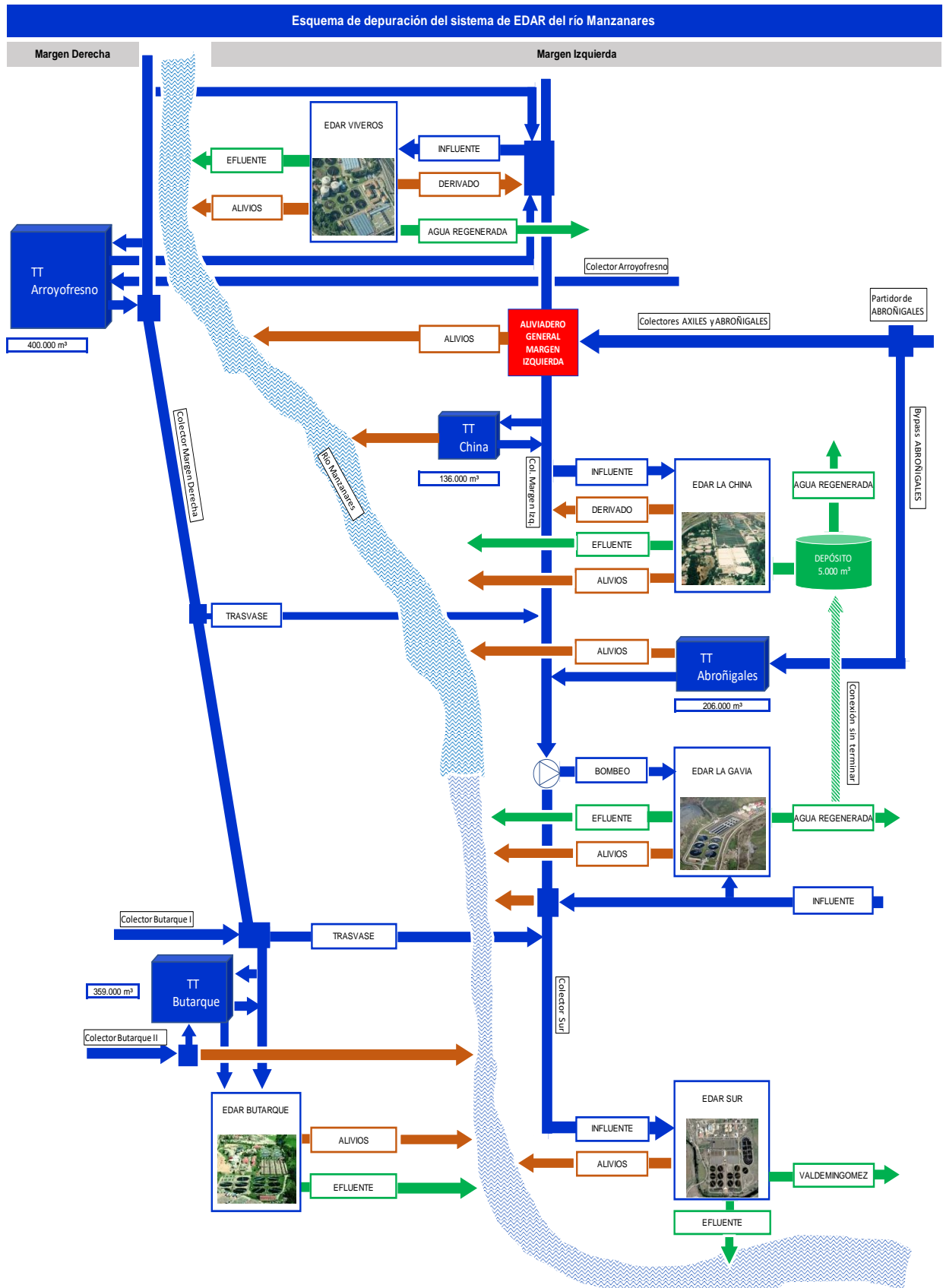


Ilustración 9. Esquema funcional de conexiones del sistema estudiado actual

### 3.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

##### 3.1.1.- OBJETIVO PRINCIPAL

El **objetivo principal** perseguido con este estudio es el de **alcanzar el buen estado de la masa de agua del cauce bajo del Manzanares**, la masa de agua **ES030MSPF0427021 “Río Manzanares a su paso por Madrid”**.

La cuantificación de los objetivos cumplir en cada Masa de Agua se realiza a través de la aplicación de los objetivos marcados en el Plan Hidrológico del Tajo. En estos momentos estos objetivos están clasificados como “menos rigurosos” debido a las características y a la situación actual de la masa de agua.

Apéndice 8.3. Objetivos medioambientales menos rigurosos.

MASA DE AGUA SUPERFICIAL	CÓDIGO MASA DE AGUA	ESTADO ECOLÓGICO				INDIC. HIDROMORFOLÓGICOS	ESTADO QUÍMICO	ESTACIÓN CEMAS DE CONTROL	ESTACIÓN BIOLÓGICA DE CONTROL		
		INDICAD. BIOLÓGICOS	INDICADORES FÍSICOQUÍMICOS <sup>(1)</sup> (mg/L)								
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	DBO <sub>5</sub> <sup>(2)</sup>					P <sub>T</sub>	
Río Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo	ES030MSPF 0401010	Tendencia ascendente de los indicadores hasta alcanzar el buen estado y no deterioro	≤2	≤30	≤6	≤1	Bueno	Bueno	TA62906004	TA62906B04	
Río Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas	ES030MSPF 0402010		≤ 8	35	≤6	≤ 1	Bueno	Bueno	TA58106001	TA58106B01	
R. Guadarrama desde Galapagar hasta A. Batan	ES030MSPF 0403010		≤ 4	40	8	1	Bueno	Bueno	TA533060007	TA533306B07	
Arroyo de los Combos	ES030MSPF 0407021		≤2	≤25	≤6	≤0,8	Bueno	Bueno	TA58106003	TA58106B03	
Arroyo del Soto	ES030MSPF 0408021		≤ 10	25	≤ 8	≤ 1	Bueno	Bueno	TA58106002	TA53306B05	
Arroyo Batán desde el Embalse de Aulencia hasta Río Guadarrama	ES030MSPF 0409021		≤2	≤25	≤6	≤0,6	Bueno	Bueno	TA55806001	TA55806B01	
Arroyo del Plantío	ES030MSPF 0413021		≤ 2	≤ 25	≤ 8	≤0,6	Bueno	Bueno	TA55806002	TA55806B02	
Río Jarama desde Río Tajuña hasta Río Tajo	ES030MSPF 0416021		≤ 10	≤ 25	10	≤1	Bueno	Bueno	TA6050003	TA60505B03	
Río Jarama desde E. del Rey hasta Río Tajuña	ES030MSPF 0417021		≤ 10	≤ 25	8	≤1	Bueno	Bueno	TA58205004	TA58205B04	
Río Jarama desde Río Henares hasta E. del Rey	ES030MSPF0 419010		≤ 8	≤ 25	8	≤1	Bueno	Bueno	TA566005001	TA566005B01	
Río Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	ES030MSPF 0420021		≤ 10	≤ 25	8	≤1	Bueno	Bueno	TA55905004	TA55905B04	
Río Manzanares a su paso por Madrid	ES030MSPF 0427021			≤ 10	≤ 25	≤ 10	≤1	Bueno	Bueno	TA58205003	TA55905B03
Arroyo del Culebro	ES030MSPF 0434021			≤ 2	40	15	≤1	Bueno	Bueno	TA58205001	TA58205B01
Arroyo de Pantueña hasta el R.Jarama	ES030MSPF 0439010			≤ 2	≤ 25	≤ 6	≤1	Bueno	Bueno	TA56005002	TA56605B02
Arroyo Viñuelas	ES030MSPF 0440021			≤ 10	≤25	≤ 8	≤1	Bueno	Bueno	TA53405006	TA53405B06
Arroyo Guatén y Arroyo Gansarinos	ES030MSPF 0628021		≤ 8	≤25	≤ 10	≤1	Bueno	Bueno	TA63002001	TA63002B01	
R. Guadiloba desde A. Rivera hasta E. Alcántara	ES030MSPF 1014021		≤8	≤25	≤ 8	≤ 1	Bueno	Bueno	TA67813B04	TA67813B04	
Arroyo Arrocampo	ES030MSPF 1018020		Temperatura						TA67813004	TA67813B04	

Ilustración 10: Masas de agua con objetivos menos rigurosos que fija el Plan Hidrológico del Tajo. En verde, la masa de agua donde se desarrolla el estudio

La consecución del objetivo principal no se consigue con un solo tipo de actuación sobre el sistema. Influyen una serie de factores que hay que tener en cuenta por lo que se

determinan una serie de objetivos asociados a estos factores cuya consecución conjunta permita conseguir el objetivo principal y general planteado.

### 3.1.2.- OBJETIVOS ASOCIADOS

#### 3.1.2.1.- Cumplimiento de parámetros de vertido.

Las EDAR tienen que garantizar durante todo su plazo de vida útil el cumplimiento de los parámetros de vertido que se establezcan en cada momento en función del Plan Hidrológico del Tajo y la normativa general emanada de la Directiva 91/271. Todas las alternativas que se definan tienen que cumplir este objetivo sin excepción y por ello hay que tener en cuenta en el diseño:

- Los parámetros de vertido actuales y los que se prevean que exija la autoridad de cuenca a corto, medio y largo plazo.
- La evolución de los caudales y cargas contaminantes durante el plazo de vida útil de las EDAR de forma que se garantice el cumplimiento de la normativa
- El diseño de las soluciones debe prever posibles ampliaciones o renovaciones de cada una de las plantas ante cambios no previsibles en los condicionantes normativos o en las cargas que deben soportar de forma que esos cambios no representen la obsolescencia de todo el sistema.

#### 3.1.2.2.- Enfoque integral de la gestión del sistema de saneamiento

La disminución de los efectos de las aguas contaminadas en ambientes urbanos sobre el medio receptor debe tener en cuenta no sólo las aguas residuales sino también la contaminación asociada a las aguas pluviales.

Esta doble vertiente no puede considerarse por separado, puesto que existen fuertes interacciones entre estos dos tipos de agua, sino que debe enfocarse en un sentido conjunto, integrando todos los elementos y acciones sobre el sistema tanto en la fase de diseño y planificación como en la de explotación.

#### 3.1.2.3.- Eliminación de afecciones al entorno

El sistema de saneamiento **no afectará de forma significativa a la población del entorno**. Las infraestructuras de almacenamiento, transporte y depuración no producirán afecciones significativas a la población en forma de olores, ruidos o plagas.

Todas las soluciones incluirán, como parte esencial del diseño, el estudio de afecciones y su eliminación. Tanto en las EDAR como en tanques de tormenta y colectores.

#### 3.1.2.4.- Mantenimiento de condiciones ecológicas del río

Los caudales vertidos por las depuradoras al río Manzanares son parte integral de la hidrología del río en su tramo bajo desde Viveros hasta su desembocadura en el Jarama.

Los caudales vertidos por Madrid en tiempo seco evolucionan temporalmente con el consumo de agua. Esta evolución no es brusca a medio plazo ni de forma estacional debido al gran tamaño de Madrid y a una estructura urbanística y de población muy estable que amortigua las variaciones individuales. Por el mismo motivo, las curvas diarias de vertido son también bastante constantes.

### Curva horarias medias combinadas de las 3 EDAR (China, butarque y Sur)

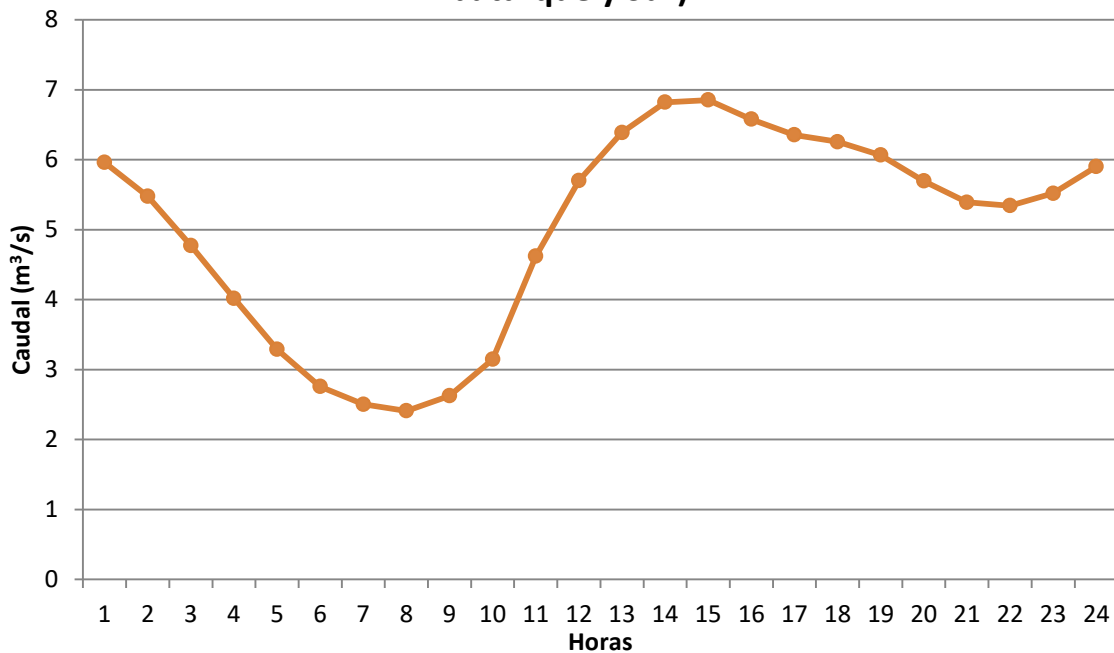


Ilustración 11. Curva horaria media de los caudales de las 3 plantas objeto del estudio

Estas características hacen que el río Manzanares en su tramo desde el embalse de El Pardo hasta su conexión al Jarama tenga unas características hidrológicas particulares debidas a que la mayor parte de su caudal proviene del sistema de saneamiento, lo que presenta unas características muy especiales en las variaciones de caudal y en su calidad.

Por lo tanto, cualquier alteración del sistema de saneamiento tiene una influencia muy importante en el cauce y por lo tanto en sus condiciones medioambientales. En la tabla y gráfico siguientes se observa este efecto:

Efluente río	Aportaciones de las EDAR en tiempo seco	Caudal medio del río
PRESA DEL PARDO		1,50 m³/s
EDAR VIVEROS	0,71 m³/s	
AGUAS ABAJO VIVEROS		2,22 m³/s
EDAR CHINA	0,81 m³/s	
AGUAS ABAJO CHINA		3,03 m³/s
EDAR GAVIA	0,93 m³/s	
AGUAS ABAJO GAVIA		3,96 m³/s
EDAR Butarque	1,19 m³/s	
AGUAS ABAJO BUTARQUE		5,16 m³/s
SUR	2,73 m³/s	
AGUAS ABAJO SUR		7,88 m³/s

Tabla 12 Caudales y aportaciones. Río Manzanares en tiempo seco

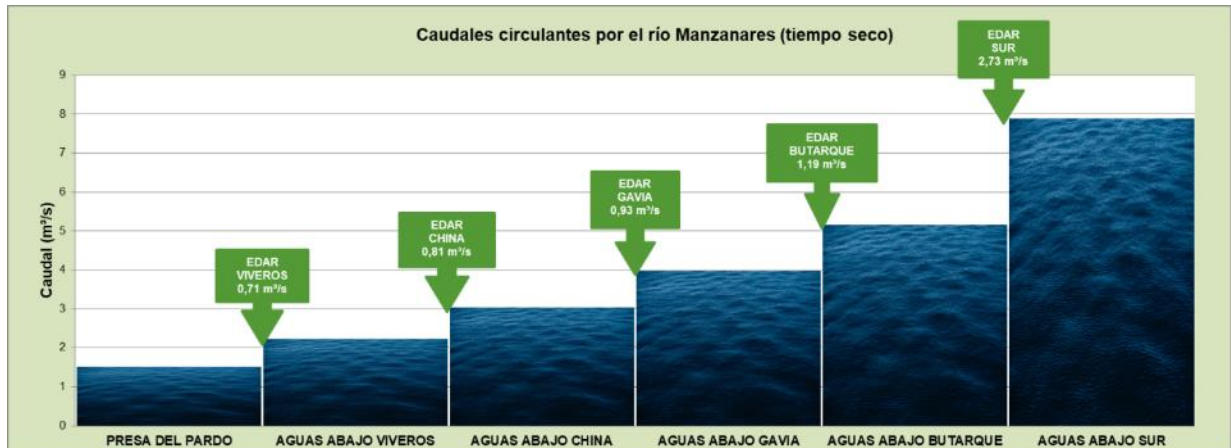


Ilustración 12: Caudales medios por el río Manzanares en tiempo seco

Así pues, en todas las soluciones planteadas hay que analizar la influencia sobre el cauce de los cambios producidos en el sistema, evitando que se empeoren sus condiciones medioambientales.

### 3.1.2.5.- Cumplimiento de condicionantes ambientales

El río Manzanares y su entorno están sometidos a una serie de condicionantes ambientales de carácter normativo por las autoridades medioambientales y de cuenca que se tienen que tener en cuenta en todas las alternativas para su integración.

Esos condicionantes ambientales son la ocupación de terrenos dentro del Espacio Protegido (EP) Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (en adelante PRSureste), declarado como tal por la Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama. Más tarde, a través del Decreto 27/1999, de 11 de febrero se aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.

También, en referencia a la posible afección a especies de flora, fauna, hábitats naturales y espacios protegidos debe tenerse en cuenta la Ley 42/2007, 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Según el PORN la EDAR Sur está en Zona B de Reserva Natural. Y en este tipo de Zona B se limitan algunas actividades.

Por otra parte hay que tener en cuenta como condicionante ambiental la ocupación de terrenos en dominio público hidráulico, zona de servidumbre, zona de policía y zonas de flujo preferente y de inundación definidas por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Zonas condicionadas	EDAR afectada		
	CHINA	BUTARQUE	SUR
Zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía Zonas de flujo preferente y zonas de inundación del río Manzanares			
Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama		SUR	
ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares Especies y hábitats de interés comunitario		SUR	

Tabla 13 Condicionados medioambientales

### 3.1.2.6.- Garantía de suministro de agua de riego

La ciudad de Madrid se ha dotado de una red de agua regenerada para riego de parques y parra equipos de limpieza de viales y alcantarillados.

La red está formada por un anillo alimentado por las estaciones de agua regenerada existentes. Desde el anillo se aporta agua a los parques y las bocas de recarga de cisternas de servicio.

La ERAR de La China es una importante productora de agua residual del sistema. Se alimenta con el efluente de la propia EDAR y la instalación comprende además del tratamiento un depósito de regulación de 5.000 m<sup>3</sup> y una estación de bombeo.

Las soluciones planteadas deben mantener, incluso mejorar, el actual sistema de agua regenerada.

### 3.1.2.7.- Criterios de diseño eficientes. Economía circular

En el desarrollo de soluciones se aplicaran criterios de diseño que maximicen la eficiencia de las planta y minimicen su afección al entorno.

- Integrar en el diseño la retirada de instalaciones obsoletas y su reciclaje y reutilización
- Diseños hidráulicos que eviten, en lo posible, la necesidad de implantar bombeos (minimizar el consumo de energía).
- Procesos y equipos de baja huella energética.
- Implantación de sistemas de recuperación energética
- Sistemas de gestión inteligente de los procesos de depuración.
- Diseños de plantas que faciliten la contención y eliminación de olores y ruidos (eliminar afecciones a la población y no invalidar el entorno de las EDAR para otras actuaciones urbanas o industriales)
- Sistemas de extracción y adecuación de residuos que minimicen su volumen y peso. (los residuos no valorizables en la propia EDAR se dispondrán de forma que sean fácilmente aprovechados en el siguiente escalón)
- Sistemas de recuperación de productos valorizables.(autoconsumo de energía, y producción de fertilizantes fundamentalmente)

### 3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO

El Proyecto se ubica sobre los terrenos de las actuales depuradoras La China, Butarque y Sur. A su vez actuará sobre los terrenos situados entre las depuradoras, para permitir las conexiones para la impulsión de fangos por un lado y para el transporte de las aguas pluviales. La siguiente tabla muestra la ocupación actual de las infraestructuras sobre las que hay que actuar; la ocupación de esas mismas infraestructuras tras la realización del Proyecto; el suelo que quedará liberado como infraestructura de saneamiento; la superficie nueva que se encontrará en espacio natural protegido y la superficie que se deberá expropiar:

	Unidad	ALTERNATIVA 4		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	14,28	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72
Superficie liberada	ha	11,75	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72

El Proyecto mantiene las 3 plantas quedando las líneas de aguas de China y Butarque cerradas para reducir la propagación de ruidos y olores. Respecto a las líneas de fangos, todos se transportarán a través de una impulsión subterránea hasta Sur, dónde se tratarán y pasarán a ser gestionados por gestor autorizado. La longitud de la impulsión subterránea de China a Butarque será de 4.042 m y de Butarque a Sur 4.432 m.



Ilustración 13. Esquema de la ubicación de actual de las EDAR respecto al río Manzanares (línea continua de color azul)

En la siguiente tabla se muestran algunas de las principales características físicas de las depuradoras del Proyecto:

	Unidad	3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>DISTANCIA EDAR-POBLACIÓN</b>				
Distancia actual	m	200	300	600
Distancia futura	m	400	450	600
<b>LÍNEA DE AGUA</b>				
Abierta/cerrada		cerrada	cerrada	abierta
<b>DISTANCIA EDAR-MILANO NEGRO</b>				
Distancia actual	m	> 8.000	> 5.000	400
Distancia futura	m	> 8.000	> 5.000	400
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	14,28	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72

	Unidad	3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
Superficie liberada	ha	11,75	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>				
Cruces del río por la impulsión fangos	ud	1,00	1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>				
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud	0,00	2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>				
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud	2,00	1,00	0,00
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Longitud total	m	4.042	4.432	0
Longitud (de la total) en ENP	m	0	3.466	0
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m	0	367	0
Longitud atraviesa zona con regaliz	m	15	0	0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m	0	1.446	0
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>	45	0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0

Es necesario resaltar las modificaciones de ocupación de las plantas renovadas.

- Las actuaciones de renovación en las EDAR supondrán pasar de una **ocupación actual de 19,25 ha en la EDAR China a 7,50 ha**, lo que supondrá a una liberación de suelo de 11,75 ha y requerirá la expropiación de 0 ha.
- Respecto a la **EDAR de Butarque** las actuaciones de renovación supondrán pasar de una **ocupación actual de 20,4 ha a 14,28 ha**, lo que dará lugar a una liberación de suelo de 6,12 ha y exigirá la expropiación de 0 ha.
- Respecto a la **EDAR Sur** las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de **36,5 ha a 37,22 ha**, una liberación de suelo de 0 ha y una expropiación y ocupación de suelo en Espacio Natural Protegido de 0,72 ha.

Para llevar a cabo estas obras será necesario previamente demoler la práctica totalidad de las depuradoras existentes. Atendiendo a las dimensiones y cantidad de infraestructuras de las depuradoras puede considerarse las obras de demolición como un proyecto en sí mismo.

Por otra parte. Durante la construcción de colectores, conducciones de impulsión, tanques de tormenta, balsas de regulación y tanques diversos será necesario el uso de la tierra generándose excedente de tierras. Parte de este excedente se podrá reutilizar en la restauración de los terrenos liberados de La China y Butarque pero otro volumen deberá ser gestionado a otras obras deficitarias, a la restauración de una cantera o terrenos degradados del Parque Regional. En último caso se depositarán instalación autorizada.

### 3.3.- DESCRIPCIÓN DE MATERIALES, SUELO Y OTROS RECURSOS

#### 3.3.1.- PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Geológicamente, la zona de ubicación de las EDAR de La China, Butarque y Sur y sus zonas aledañas se encuadra dentro de la denominada Cuenca Terciaria del Tajo. La cimentación de los diferentes elementos de las EDAR se hará sobre materiales cuaternarios



de origen aluvial (QAL) o sobre sustrato terciario yesífero-arcilloso (PY). Estos materiales situados a techo de las arenas forman bases impermeables dando lugar a acuíferos colgados localizados.

Las características geotécnicas medias establecidas y consideradas para los materiales cuaternarios son de arena-arcillosa o arena-limosa sin cohesión, mientras que la capa subyacente terciaria viene definida por los ensayos como arcillas de baja plasticidad con una densidad seca media de 18 kN/m<sup>3</sup> y cohesión 5-8 t/m<sup>2</sup>.

En relación con la superficie a ocupar, se debe tener en cuenta que la mayor parte de las actuaciones proyectadas tendrán lugar sobre infraestructuras existentes o dentro de instalaciones operativas. Los principales puntos de demanda de nuevo suelo previstos serían en las parcelas de ampliación para Butarque y/o Sur y el tanque de tormentas.

Para estos últimos, durante la fase de construcción se producirán diversas alteraciones sobre la cubierta edáfica de los terrenos no urbanizados, derivadas de los movimientos de tierras, trasiego de maquinaria pesada, depósitos de materiales y tierras necesarios para la ejecución de las obras, etc. Fundamentalmente los movimientos de tierra provocarán la aparición de superficies desprovistas de cobertura vegetal lo que modificará la evolución edáfica y la disposición de los horizontes del suelo, con pérdida de alguno de ellos. A todo ello se une el hecho de que la ubicación de las instalaciones que integran la posible ampliación de las EDAR y el tanque de tormentas supondrán la ocupación del suelo y una impermeabilización y recubrimiento de esas superficies.

Los recursos más importantes que se prevén emplear, como en toda construcción de obra civil, serán el suelo (ocupación temporal y permanente, excedentes de excavación), agua, electricidad, combustible y materiales como áridos u hormigón.

Dado el nivel de detalle del documento informativo para el que se realiza este estudio, solo es posible determinar el consumo con un rango de datos de los siguientes recursos.

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra de la misma, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, etc.), estructuras y firmes. Los consumos de recursos naturales de las obras son los siguientes:

- El consumo de agua se produce principalmente en los trabajos de movimiento de tierras (humectación de terraplenes, rellenos y suelos estabilizados) y en menor medida en la elaboración del hormigón.
- Se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de estructuras.
- Se consumirá madera principalmente como residuos de encofrado en la ejecución de unidades de obra de hormigón de estructuras.
- Se consume hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de las unidades de hormigón armado de estructuras y otras cimentaciones (cerramientos y señalización).
- El consumo de tierras se produce fundamentalmente en el aporte de áridos para la ejecución de terraplenes, pedraplenes y suelos estabilizados en el caso de ser necesarios en la adecuación de las parcelas de ampliación de Butarque y/o Sur.

- En la fase de obras se consumen mezclas bituminosas para la ejecución de pavimento.
- Durante la fase de obras se consume combustible, básicamente gasóleo, como consecuencia fundamentalmente de la función.

A continuación, se incluye los rangos de la superficie de ocupación de las alternativas analizadas:

	ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3			ALTERNATIVA 4			ALTERNATIVA 12		
	3 plantas: China, Butarque y Sur			3 plantas: China, Butarque y Sur			3 plantas: China, Butarque y Sur			2 plantas: Butarque y Sur		
Unidad	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>CAUDALES</b>												
Q entrada en tiempo seco	m <sup>3</sup> /s	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	3,00	0,00	2,00
Q entrada en tiempo lluvia	m <sup>3</sup> /s	2,00	3,50	5,00	2,00	3,50	5,00	2,00	3,50	5,00	0,00	3,50
Q efluente	m <sup>3</sup> /s	1,34	1,69	2,80	1,34	1,69	2,80	1,34	1,69	2,80	0,00	1,69
Variación del régimen de caudales del río		no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
<b>DISTANCIA EDAR-POBLACIÓN</b>												
Distancia actual	m	200	300	600	200	300	600	200	300	600	200	300
Distancia futura	m	400	300	600	400	300	600	400	450	600	800	300
<b>DISTANCIA EDAR-MILANO NEGRO</b>												
Distancia actual	m	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000
Distancia futura	m	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARS</b>												
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50	19,25	20,40	36,50	19,25	20,40	36,50	19,25	20,40
Ocupación futura	ha	7,50	20,40	37,22	7,50	17,78	37,22	7,50	14,28	37,22	0,82	14,28
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00
Superficie liberada	ha	11,75	0,00	0,00	11,75	2,62	0,00	11,75	6,12	0,00	18,43	6,12
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>												
Cruces del río por la impulsión fangos	ud	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>												
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>												
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00
<b>SUPERFICIE DE IMPULSION FANGOS</b>												
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	0	12.126	13.296	0	12.126	13.296	0	13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0	0	10.398	0	0	10.398	0	10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0	0	1.101	0	0	1.101	0	1.101	0
Superficie atraviesa zona con regalíz	m <sup>2</sup>	45	0	0	45	0	0	45	0	0	0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0	0	4.338	0	0	4.338	0	4.338	0

Tabla 14 Rango de caudales, distancias, superficies ocupadas y cruces de las alternativas para la fase de explotación

### 3.3.2.- PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Teniendo en cuenta todas las alternativas que se plantean, se han estimado unos rangos de consumo de recursos durante la fase de explotación. Éstos se detallan en mayor profundidad más adelante en este mismo documento, en el apartado de “Valoración de alternativas”.

Unidad	ALTERNATIVA 2 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 3 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 4 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 12 2 plantas: Butarque y Sur		
	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>												
Consumo energético total futuro	33,15	23,87	33,48	33,15	34,91	32,14	33,15	33,78	33,48		33,78	46,23
Consumo energético total futuro total		90,50			100,20			100,41				80,01
Recuperación por motogeneración futuro	22,22	18,35	23,31	22,22	24,78	20,66	22,22	25,98	23,31		25,98	32,63
Recuperación motogeneración futuro total		63,88			67,66			71,51				58,61
Recuperación Miniturbina en SUR futuro	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,47		0,00	0,47
% Consumo recuperado futuro	67%	77%	71%	67%	71%	66%	67%	77%	71%		77%	72%
Compra de energía futuro	10,93	5,52	9,70	10,93	10,13	11,01	10,93	7,80	9,70		7,80	13,13
Compra de energía futuro total		26,15			32,07			28,43				20,93
Consumo energético total actual	24,39	20,78	27,03	24,39	20,78	27,03	24,39	20,78	27,03		24,39	27,03
Consumo energético total actual total		72,20			72,20			72,20				72,20
Recuperación por motogeneración actual	10,90	14,74	24,86	10,90	14,74	24,86	10,90	14,74	24,86		10,90	24,86
Recuperación Miniturbina en SUR actual	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,51		0,00	0,51
% Consumo recuperado actual	45%	71%	94%	45%	71%	94%	45%	71%	94%		45%	94%
Compra de energía actual	13,49	6,04	1,66	13,49	6,04	1,66	13,49	6,04	1,66		13,49	1,66
Compra de energía actual total		21,19			21,19			21,19				21,19
<b>CONSUMO DE AGUA</b>												
Agua potable	3,997	4,982	5,201	3,997	4,982	5,201	3,997	4,982	5,201		4,982	5,201

Tabla 15 Rango de consumo de recursos para la fase de explotación

Por otra parte se contabiliza también el número de puestos de empleo y la producción de estruvita

### 3.4.- DESCRIPCIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES

#### 3.4.1.- RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA FASE DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN

La identificación del tipo y la estimación de los residuos de demolición y construcción que se generan en la demolición y en la construcción, independientemente de la alternativa:

	Unidad	3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>PRODUCCIÓN RESIDUOS RCD</b>				
RCD: Naturaleza no pétreo	t	44.767	32.910	60.885
RCD: Naturaleza pétreo	t	237.317	213.499	373.619
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	t	1.817	1.826	3.851
RCD: Total	t		970.489	

En cuanto al tanque de tormentas y el colector de pluviales:

	Unidad	Tanque de tormentas y colector		
		TANQUE	COLECTOR	
<b>PRODUCCIÓN RESIDUOS RCD</b>				
RCD: Naturaleza no pétreo	t	44.767	32.910	
RCD: Naturaleza pétreo	t	237.317	213.499	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	t	1.817	1.826	
RCD: Total	t		970.489	

#### 3.4.2.- RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

La estimación de la cantidad de fangos que se generan anualmente durante el funcionamiento de las EDAR es:

	Unidad	ALTERNATIVA 2		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS</b>				
Cálculo de lodos generados	t/año	71.457	69.124	120.897
Lodos gestionados en la EDAR	t/año	0	0	261.478

	Unidad	ALTERNATIVA 3		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS</b>				
Cálculo de lodos generados	t/año	71.457	69.124	120.897
Lodos gestionados en la EDAR	t/año	0	69.124	192.354

	Unidad	ALTERNATIVA 4		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS</b>				
Cálculo de lodos generados	t/año	71.457	69.124	120.897
Lodos gestionados en la EDAR	t/año	0	0	261.478

		ALTERNATIVA 12			
		2 plantas: Butarque y Sur			
		Unidad	CHINA	BUTARQUE	SUR
PRODUCCIÓN DE FANGOS					
Cálculo de lodos generados	t/año		69.124	192.354	
Lodos gestionados en la EDAR	t/año		0	261.478	

Para identificar el tipo y estimar la cantidad de residuos generados durante el funcionamiento de las EDAR, se lista la clasificación de los tipos de residuos que contempla el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECORD) y se marca cuáles se prevé que serán producidos durante las fases de demolición, construcción y explotación:

TIPOS RESIDUO	DESCRIPCIÓN	DEMO	CONS	EXPL
Biorresiduos	residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal y/o animal, susceptibles de degradarse biológicamente generados en el ámbito domiciliario y comercial (siempre que estos últimos sean similares a los primeros)	X	X	X
Neumáticos fuera de uso (NFU)	son piezas de caucho, con o sin cámara de aire, que se monta sobre una llanta de una rueda que se han convertido en residuos	X	X	X
Tierras y escombros (RCD)	las sustancias u objetos que, cumpliendo la definición de "residuo" se generen en (1) la construcción o demolición de un bien inmueble de ingeniería civil; (2) la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos	X	X	X
Policlorobifenilos y policloroterfenilos (PCB)	Por sus buenas propiedades térmicas, se han utilizado como aceites lubricantes, dieléctricos, fluidos hidráulicos, resinas aislantes, pinturas, ceras, selladores de juntas de hormigón, etc. Especialmente en generadores y consumidores de energía eléctrica. En transformadores eléctricos y condensadores. Aceite de aislamiento con PCB 130301* Restos sólidos con PCB 150202* Transformadores y condensadores con PCB 160209* Equipos desechados que contienen PCB 160210* Suelos contaminados con PCB 170503* Residuos de construcción y demolición con PCB 170902*	X	X	X
Aparatos eléctricos y electrónicos (AAEE)	Aparatos que pasan a ser residuos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a ser utilizados con una tensión nominal no superior a 1.000 V en corriente alterna y 1.500 V en corriente continua	X	X	X
Residuos mineros	son aquellos residuos sólidos, acuosos o en pasta que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como son los estériles de mina, gangas del todo uno, rechazos, y las colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones			
Envases	todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se consideran también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin". Dentro de este	X	X	X

TIPOS RESIDUO	DESCRIPCIÓN	DEMO	CONS	EXPL
	concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios.			
Vehículos al final de su vida útil (VFU)	vehículos que se han convertido en residuos, es decir, que su poseedor haya desechado o tenga la intención u obligación de deshacerse de ellos			
Aceites industriales	aceites usados como todos los aceites minerales o sintéticos industriales o de lubricación que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos	X	X	X
Lodos de depuradora	mezcla de agua y sólidos separada del agua residual, como resultado de procesos naturales o artificiales			X
Pilas y acumuladores	Pilas botón Pilas estándar Acumuladores portátiles Pilas, acumuladores y baterías de automoción Pilas, acumuladores y baterías industriales Otros tipos	X	X	X
Residuos sanitarios				
Residuos con características de peligrosidad		X	X	X

Nota: DEMO: fase de demolición; CONS: fase de construcción; EXPL: fase de explotación;

Tabla 16: Identificación de residuos producidos. Fuente: MITECORD

El Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) cuenta con un inventario de la cantidad de residuos peligrosos (RP) y no peligrosos (RNP) que las depuradoras de La China, Butarque y Sur generan en su explotación. Para los RP cuenta con datos entre 2008 y 2018. Para los RNP cuenta con datos del año 2017 y 2018. Estos datos orientan hacia el tipo de residuos que podrán aparecer durante la fase de demolición y durante la futura fase de explotación. Durante la fase de construcción la mayoría de los residuos generados procederán de restos de hormigón, tierras y acero.

Total Residuos

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos peligrosos	2009	6
	2010	4
	2011	11
	2012	20
	2013	7
	2014	9
	2015	6
	2017	6
	2018	15
Residuos no peligrosos	2017	20
	2018	21

Tabla 17: Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España

## Total Residuos

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos peligrosos	2009	12
	2010	5
	2011	5
	2012	21
	2013	9
	2014	8
	2015	4
	2016	10
	2017	7
Residuos no peligrosos	2018	6
	2017	128
	2018	130

Tabla 18: Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España

## Total Residuos

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos peligrosos	2009	20
	2010	18
	2011	18
	2012	18
	2013	24
	2014	25
	2015	18
	2016	24
	2017	23
Residuos no peligrosos	2018	28
	2017	58
	2018	132

Tabla 19: Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España

A partir de los residuos que se sabe que se generan actualmente en la explotación de las depuradoras se pueden identificar el tipo de residuos que se generarán durante la fase de explotación futura:



Residuos peligrosos

Codigo LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+
<b>2018</b>				
06 02 05 Otras bases	5,24	M	D15	
13 02 05 Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	8,2	M	R13	
15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,461	M	R13	
15 02 02 Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,35	M	R13	
16 03 05 Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas	0,181	M	D15	
16 05 06 Productos químicos de laboratorio que consisten en sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio, o las contienen	0,321	M	D15	
16 10 01 Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas	0,177	M	R13	
20 01 21 Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	0,016	M	R12	
20 01 33 Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías	0,143	M	R13	

Tabla 20: Residuos peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España

Residuos peligrosos

Codigo LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+
<b>2018</b>				
12 03 01 Líquidos acuosos de limpieza	0,8	M	R13	
13 02 05 Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	3,88	M	R13	
14 06 03 Otros disolventes y mezclas de disolventes	0,11	M	R13	
15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	1,077	M	D15	
16 01 07 Filtros de aceite	0,148	M	R13	
16 05 06 Productos químicos de laboratorio que consisten en sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio, o las contienen	0,246	M	D15	
20 01 21 Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	0,041	M	R12	

Tabla 21: Residuos peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España

Residuos peligrosos

Codigo LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+
<b>2018</b>				
06 03 13 Sales sólidas y soluciones que contienen metales pesados	3,16	M	D15	
13 02 05 Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	14,42	M	R13	
14 06 03 Otros disolventes y mezclas de disolventes	0,44	M	R13	
15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	5,983	M	R13	
15 02 02 Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	1,012	M	R13	
16 01 07 Filtros de aceite	0,351	M	R13	
16 03 05 Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas	0,52	M	D15	
16 05 04 Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	0,159	M	R13	
16 05 06 Productos químicos de laboratorio que consisten en sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio, o las contienen	0,122	M	D15	
16 10 01 Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas	1,704	M	R13	
20 01 21 Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	0,143	M	R12	

Residuos peligrosos

Codigo LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+
<b>2017</b>				
08 01 11 Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	0,4042	M	R13	
13 02 05 Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	10,75	M	R13	
14 06 03 Otros disolventes y mezclas de disolventes	0,495	M	R3	
15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	5,0654	M	D15	
15 02 02 Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	1,2784	M	R13	
16 01 07 Filtros de aceite	0,6062	M	R13	
16 05 06 Productos químicos de laboratorio que consisten en sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio, o las contienen	0,1198	M	D15	
16 06 01 Baterías de plomo	0,1712	M	R13	
16 10 01 Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas	1,2438	M	R13	
17 06 05 Materiales de construcción que contienen amianto [4]	2,84	M	D15	
20 01 21 Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	0,0992	M	R13	

Tabla 22: Residuos peligrosos de la EDAR Sur 2017 y 2018. Fuente: PRTR España

En otros años se pueden ver otros residuos peligrosos que no se generaron recientemente:

20 01 33 Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías	0,004	M	R4	
06 01 02 Acido clorhídrico	4,26	M	D9	
06 02 05 Otras bases	10,4	M	D9	

Tabla 23: Otros residuos peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España

20 01 33	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías	0,0104	M	R13	
06 01 01	Acido sulfúrico y ácido sulfuroso	10,6	M	D9	

Tabla 24: Otros residuos peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España

13 02 08	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	0,06	M	R13	
20 01 33	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías	0,0154	M	R13	
06 01 04	Acido fosfórico y ácido fosforoso	2,9585	M	D9	
16 06 02	Acumuladores de Ni-Cd	0,184	M	R4	

Tabla 25: Otros residuos peligrosos de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España

Entre los residuos no peligrosos inventariados durante el año 2017 y 2018 en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) se encuentran:

Residuos no peligrosos.

Codigo LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+	
<b>2018</b>					
20 01 01	Papel y cartón	1,709	M	R12	
20 01 39	Plásticos	2	M	R12	
20 02 01	Residuos biodegradables	17,5	M	R12	
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	0,25	M	D5	
<b>2017</b>					
20 01 01	Papel y cartón	1,52	M	R12	
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	1,38	M	R11	
20 01 39	Plásticos	0,25	M	R12	
20 02 01	Residuos biodegradables	17,313	M	R12	

Tabla 26: Residuos no peligrosos de la EDAR La China. Fuente: PRTR España

Residuos no peligrosos.

Codigo LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+	
<b>2018</b>					
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02	0,09	M	R13	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	81,82	M	R5	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	23,2	M	R5	
20 01 01	Papel y cartón	2,991	M	R12	
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	0,54	M	R12	
20 01 39	Plásticos	0,2	M	R12	
20 02 01	Residuos biodegradables	21,184	M	R12	

## Residuos no peligrosos.

Código LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+	
<b>2017</b>					
08 03 18	Residuos de tóner de impresión, distintos de los especificados en el código 08 03 17	0,0406	M	R13	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02	0,25	M	R13	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	39,5	M	R5	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	48,64	M	R5	
20 01 01	Papel y cartón	1,236	M	R12	
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	14,58	M	R11	
20 01 39	Plásticos	0,35	M	R12	
20 02 01	Residuos biodegradables	20,202	M	R12	
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	3,43	M	R3	

Tabla 27: Residuos no peligrosos de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España

## Residuos no peligrosos.

Código LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+	
<b>2018</b>					
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio	0,18	M	R13	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02	0,453	M	R13	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	37,96	M	R5	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	35,82	M	R5	
20 01 01	Papel y cartón	3,396	M	R12	
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	0,12	M	R12	
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	1,43	M	R12	
20 01 39	Plásticos	6,1	M	R12	
20 01 40	Metales	17,56	M	R12	
20 02 01	Residuos biodegradables	28,653	M	R12	

Tabla 28: Residuos no peligrosos de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España

## Residuos no peligrosos.

Código LER	Cantidad (t/año)	Método(M/C/E)	Op. R/D	Ver+	
<b>2017</b>					
08 03 18	Residuos de tóner de impresión, distintos de los especificados en el código 08 03 17	0,08265	M	R3	

Tabla 29: Residuos no peligrosos de tóner de la EDAR Sur producido en 2017 pero no en 2018. Fuente: PRTR España

### 3.4.3.- VERTIDOS Y EMISIONES

En las siguientes tablas se muestran los valores de los parámetros de calidad del efluente en el estado actual y se muestran a continuación los previstos con la ejecución y explotación de la solución aquí planteada:

	RESULTADO											
	CAUDAL	DBO5	SS	DQO	NH4	N-NH4	NO3	N-NO3	Nt	Pt	PO4	P-PO4
TRAMOS DE CAUCE	m3/s	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgN/l	mg/l	mgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgP/l
AGUAS ABAJO CHINA	3,03	3,28	10,67	24,40	3,10	2,41	10,77	2,43	5,72	0,41	0,96	0,31
AGUAS ABAJO GAVIA	3,96	3,64	9,80	24,26	2,42	1,88	15,44	3,49	6,49	0,46	1,02	0,33
AGUAS ABAJO BUTARQUE	5,16	5,23	10,85	30,67	16,80	13,07	12,96	2,93	17,94	0,51	0,94	0,31
AGUAS ABAJO SUR	7,88	7,88	11,66	40,17	26,74	20,80	12,55	2,83	28,96	0,60	0,85	0,28

Tabla 30: Datos medios en tiempo seco entre mayo de 2017 y diciembre de 2018. NOTA: Sombreado verde si cumple todo, naranja si solo cumple objetivos menos riguroso, rojo si no cumple nada

	RESULTADO											
	CAUDAL	DBO5	SS	DQO	NH4	N-NH4	NO3	N-NO3	Nt	Pt	PO4	P-PO4
TRAMOS DE CAUCE	m3/s	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgN/l	mg/l	mgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgP/l
AGUAS ABAJO CHINA	3,72	3,79	9,55	25,42	0,59	0,46	19,85	4,48	5,91	0,32	0,60	0,20
AGUAS ABAJO GAVIA	4,42	3,95	9,13	25,17	0,53	0,42	21,55	4,87	6,40	0,36	0,70	0,23
AGUAS ABAJO BUTARQUE	6,11	3,96	7,71	25,12	0,55	0,43	23,31	5,26	6,83	0,33	0,58	0,19
AGUAS ABAJO SUR	8,91	3,97	6,55	25,08	0,56	0,43	24,75	5,59	7,18	0,30	0,47	0,15

Tabla 31: Buen estado que se alcanzará en los diferentes tramos entre las EDAR con la solución proyectada. NOTA: Sombreado verde si cumple todo, naranja si solo cumple objetivos menos rigurosos

Como se puede ver comparando los resultados de ambas tablas la ejecución de la solución proyectada supondrá una mejora de la calidad del agua del río Manzanares, así como una ayuda para la recuperación de su fauna ictícola.

Además de cumplir con la normativa relativa a calidad de aguas se estará ayudando a alcanzar diversos objetivos que contempla el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama respecto a sus Zonas de Reserva Natural B1, B2:

- La protección y conservación de los enclaves de especial valor natural y de zonas singulares. Particular atención requerirán aquellas con presencia de vegetación valiosa, bien por su carácter climático o por su singularidad.
- La mejora y restauración de las áreas de los ríos y riberas degradadas o transformadas en exceso por actividades antrópicas.
- La mejora de la calidad del agua de los cursos fluviales y de las lagunas, así como la recuperación de su fauna ictícola.

Y también se estará evitando la contaminación de las aguas que, atendiendo al Plan de Gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves “Carrizales y Sotos de Aranjuez” y “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”, constituye una amenaza importante para las especies ligadas a los ecosistemas acuáticos en general, y en particular para Especies Red Natura 2000 presentes en el Espacio como la nutria paleártica, la boga de río, el sapillo pintojo y los galápagos leproso y europeo. Para la nutria paleártica, esta presión reduce la disponibilidad de recursos tróficos ya que en tales condiciones las poblaciones de peces pueden verse afectadas. Por tanto, la buena calidad del agua es crucial para la conservación de esta especie. La contaminación del agua también puede

constituir una amenaza para el odonato *Coenagrion mercuriale* debido a un estado de conservación deficiente de determinados cauces fluviales secundarios que constituyen su hábitat principal.

Las depuradoras contempladas en este Estudio están incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). Codificadas según el Real Decreto 508/2007 según el Real Decreto 815/2013. Código 5.f. Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas con una capacidad de 100.000 habitantes-equivalentes.

A modo de ejemplo se muestra el enlace a las fichas resumen de las EDAR La China, Butarque y Sur:

[http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id\\_Complejo=5664](http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id_Complejo=5664)

[http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id\\_Complejo=5722](http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id_Complejo=5722)

[http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id\\_Complejo=5731](http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id_Complejo=5731)

► Resultado de la búsqueda: 27 registros, según los siguientes filtros:

Texto libre : - Comunidad autónoma: Madrid (Comunidad de) Provincia: todas Demarcación hidrográfica: todas	Actividades: 5 - Gestión de residuos y aguas residuales Categorías: 5.f.Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas (capacidad de 100.000 equivalentes-habitante) Complejos registrados: todos Estado: todas
---	--

Código PRTR	Nombre del complejo	Dirección	Código postal	Provincia	Comunidad autónoma
9376	E.D.A.R. TRES CANTOS	RONDA DE VALDECARRIZO	28760	Madrid	Madrid (Comunidad de)
8659	E.D.A.R. NAVALCARNERO	M-404	28607	Madrid	Madrid (Comunidad de)
8641	E.D.A.R. ARROYO QUIÑONES	CMNO VIEJO DE TORRELAGUNA	28703	Madrid	Madrid (Comunidad de)
8276	E.D.A.R. NAVARROSILLOS	PLANTÍO	28770	Madrid	Madrid (Comunidad de)
8028	E.D.A.R. TORREJÓN DE ARDOZ	CASTILLO DE ALDOVEA	28850	Madrid	Madrid (Comunidad de)
7743	E.D.A.R. ARROYO LA REGUERA	CAMINO DE ARROYOMOLINOS	28938	Madrid	Madrid (Comunidad de)
7724	E.D.A.R. CULEBRO CUENCA MEDIA BAJA	SAN MARTÍN DE LA VEGA	28906	Madrid	Madrid (Comunidad de)
7394	E.D.A.R. LA GAVIA	DE LOS YESEROS	28031	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6786	E.D.A.R. ARROYO DE LA VEGA	DEL JUNCAL	28700	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6766	E.D.A.R. ARROYO CULEBRO C.M.A.	M-506	28320	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6755	E.D.A.R. VIVEROS	PUERTA DE HIERRO	28040	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6754	E.D.A.R. SUR	SAN MARTÍN DE LA VEGA	28906	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6747	E.D.A.R. BUTARQUE	DE LOS ROSALES	28021	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6739	E.D.A.R. SUR ORIENTAL	VALENCIA, KM. 19.000	28529	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6730	E.D.A.R. LA CHINA	EMBAJADORES	28053	Madrid	Madrid (Comunidad de)
6729	E.D.A.R. EL ENDRINAL	FINCA ENDRINAL	28400	Madrid	Madrid (Comunidad de)

Tabla 32: Listado de actividades de Gestión de residuos y aguas residuales. Fuente: PRTR España

Junto a la ficha resumen se incluyen datos de emisiones y residuos (como se ha visto en el apartado anterior). Los datos de emisiones permiten establecer un marco de referencia de los valores actuales y asimilarlos a la situación futura cuándo la solución del saneamiento y depuración esté en fase de explotación. También muestra datos sobre consumos, perfil ambiental y autorización ambiental integrada (AAI) pero en estos casos no existe información disponible.

Entre las emisiones se distinguen emisiones a la atmósfera:

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)	Método(M/C/E)	Ver +
Metano (CH4)	2017	238,99	C	
	2018	671,641	E	
Monóxido de carbono (CO)	2017	2.902,06	C	
	2018	4.029,845	E	
Dióxido de carbono (CO2)	2017	14.090.968,25	C	
	2018	10.598.775,93	E	
Óxido nitroso (N2O)	2017	409,7	C	
	2018	13,433	E	
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2017	17.070,96	C	
	2018	5.373,127	E	

Tabla 33: Emisiones a la atmósfera de la EDAR La China. Fuente: PRTR España

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)	Método(M/C/E)	Ver +
Metano (CH4)	2017	201,57	C	
	2018	807,776	E	
Monóxido de carbono (CO)	2017	2.447,65	C	
	2018	4.846,656	E	
Dióxido de carbono (CO2)	2017	11.884.540,12	C	
	2018	12.747.046,423	E	
Óxido nitroso (N2O)	2017	345,55	C	
	2018	16,156	E	
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2017	14.397,91	C	
	2018	6.462,208	E	

Tabla 34: Emisiones a la atmósfera de la EDAR Butarque. Fuente: PRTR España

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)	Método(M/C/E)	Ver +
Metano (CH4)	2017	405,76	C	
	2018	1.610,966	E	
Monóxido de carbono (CO)	2017	4.927,04	C	
	2018	9.665,797	E	
Dióxido de carbono (CO2)	2017	23.923.264,65	C	
	2018	25.421.727,468	E	
Óxido nitroso (N2O)	2017	695,58	C	
	2018	32,219	E	
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2017	28.982,62	C	
	2018	12.887,73	E	

Tabla 35: Emisiones a la atmósfera de la EDAR Sur. Fuente: PRTR España

A continuación se muestran los cálculos de CO2 equivalente derivados del consumo eléctrico así como otras variables consideradas, para cada alternativa:

Unidad	ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3			ALTERNATIVA 4			ALTERNATIVA 12		
	3 plantas: China, Butarque y Sur			3 plantas: China, Butarque y Sur			3 plantas: China, Butarque y Sur			2 plantas: Butarque y Sur		
	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>EMISIONES GASES CONTAMINANTES</b>												
CO2 EDAR PRTR-España 2018 actual	10.598,78	12.747,05	25.421,73	10.598,78	12.747,05	25.421,73	10.598,78	12.747,05	25.421,73	10.598,78	12.747,05	25.421,73
CO2 x consumo eléctrico actual	4.181,90	1.872,40	514,60	4.181,90	1.872,40	514,60	4.181,90	1.872,40	514,60	4.181,90	1.872,40	514,60
CO2 x consumo eléctrico actual total		6.568,90			6.568,90			6.568,90			6.568,90	
CO2 x consumo eléctrico futuro	3.388,30	1.711,20	3.007,00	3.388,30	3.140,30	3.413,10	3.388,30	2.418,00	3.007,00		2.418,00	4.070,30
CO2 x consumo eléctrico futuro total		8.106,50			9.941,70			8.813,30			6.488,30	
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>												
Consumo energético total futuro	33,15	23,87	33,48	33,15	34,91	32,14	33,15	33,78	33,48		33,78	46,23
Consumo energético total futuro total		90,50			100,20			100,41			80,01	
Recuperación por motogeneración futuro	22,22	18,35	23,31	22,22	24,78	20,66	22,22	25,98	23,31		25,98	32,63
Recuperación motogeneración futuro total		63,88			67,66			71,51			58,61	
Recuperación Miniturbina en SUR futuro	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,47		0,00	0,47
% Consumo recuperado futuro	67%	77%	71%	67%	71%	66%	67%	77%	71%		77%	72%
Compra de energía futuro	10,93	5,52	9,70	10,93	10,13	11,01	10,93	7,80	9,70		7,80	13,13
Compra de energía futuro total		26,15			32,07			28,43			20,93	
Consumo energético total actual	24,39	20,78	27,03	24,39	20,78	27,03	24,39	20,78	27,03	24,39	20,78	27,03
Consumo energético total actual total		72,20			72,20			72,20			72,20	
Recuperación por motogeneración actual	10,90	14,74	24,86	10,90	14,74	24,86	10,90	14,74	24,86	10,90	14,74	24,86
Recuperación Miniturbina en SUR actual	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,51
% Consumo recuperado actual	45%	71%	94%	45%	71%	94%	45%	71%	94%	45%	71%	94%
Compra de energía actual	13,49	6,04	1,66	13,49	6,04	1,66	13,49	6,04	1,66	13,49	6,04	1,66
Compra de energía actual total		21,19			21,19			21,19			21,19	

Tabla 36: Emisiones de CO2 equivalente y consumos de las diferentes alternativas



### 3.4.4.- OTROS ELEMENTOS DERIVADOS

En este apartado se incluyen elementos derivados de la actuación, tanto de tipo temporal, durante la realización de la obra, o permanentes, cuando ya esté realizada y en operación, como los ruidos y olores.

En este apartado se incluirán las principales conclusiones que se deriven de los Estudios de Ruido y Olores que se están realizando en estos momentos.

### 3.5.- TECNOLOGÍAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS

Se indican en este apartado aquellas tecnologías, procesos y sustancias que serán utilizadas en las diferentes alternativas estudiadas para las renovación de las 3 estaciones depuradoras objeto del estudio.

**En todas las alternativas consideradas las tecnologías seleccionadas están plenamente contrastadas con múltiples referencias, mejoran la calidad de las aguas circulantes y aseguran el mantenimiento de los niveles de calidad especificados (mediante los parámetros definidos por la CH del Tajo) durante toda su vida útil.**

**Asimismo se han dotado a las planta de líneas de proceso de fangos para tratar de forma segura los lodos extraídos de las aguas residuales para que su retirada y posterior aplicación por gestores de lodos sea realizada de forma óptima.**

**Las tecnologías se han seleccionado teniendo en cuenta la presencia de entornos urbanos próximos por lo que se aplican métodos de eliminación de afecciones por ruidos y olores.**

#### 3.5.1.- ELEMENTOS PARA LA SELECCIÓN DE TECNOLOGIAS

Como se observa en la descripción de las plantas realizada las EDARU funcionan como procesos continuos durante las 24 horas del día con distintas líneas de procesos:

**LINEA DE AGUA:** En el que se trata el agua residual que llega a la planta por el saneamiento (INFLUENTE) y se la hace fluir por distintos tratamientos agrupados por tipos:

**PRIMARIOS:** Eliminación de los residuos eliminables mediante procesos físico/químicos

- Pozo de gruesos
- Rejas y tamices
- Desarenado/desengrasado
- Decantación primaria.

Los residuos extraídos, excepto los de la decantación primaria, son considerados como residuo solido urbano (RSU) y retirado en condiciones higiénicas por gestor autorizado a sistemas de gestión de RSU.

Los residuos extraídos de la decantación primaria se denominan **fangos primarios** y se trasladan a la línea de fangos

**SECUNDARIOS:** en los que mediante reactores biológicos se aglomera y separa la materia biológica disuelta. Hay diversas tecnologías disponibles basadas en los mismos principios de desarrollo de floculas orgánicas. A la salida de estos procesos las aguas ya pueden tener las características determinadas para verterse al río (EFLUENTE)

TERCIARIOS: Procesos complementarios por el que se mejoran las características del agua depurada para permitir su uso como agua regenerada (en general como agua de riego)

**LÍNEA DE FANGOS:** En los procesos biológicos se extrae del agua la contaminación orgánica en forma de fangos líquidos (**fangos en exceso**). Para permitir su eliminación es preciso concentrarlos hasta adquirir la consistencia sólida para su retirada de la planta. Durante este proceso los fangos son sometidos a procesos sucesivos de espesamiento y de digestión para eliminar los productos volátiles que provocan malos olores y gases. Los procesos que existirán son:

- Espesado de fangos primarios y de fangos en exceso
- Digestión de fangos
- Deshidratación de fangos digeridos
- Almacenamiento de fangos deshidratados en silos.

Los LODOS DE DEPURADORA generados se utilizan como fertilizante en la agricultura. Además se pueden generar otros fertilizantes como la ESTRUVITA

**LÍNEA DE GAS:** La digestión anaerobia de fangos para la eliminación de sustancias volátiles produce una cantidad considerable de biogás, el cual al tener un porcentaje importante de metano se puede utilizar como fuente de energía para diversos usos. El principal es la motogeneración de energía eléctrica para reducir el consumo externo de electricidad.

Para completar el funcionamiento de las EDAR hay que considerar los SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN que se aplican en cada proceso y los SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL para garantizar los resultados de salida

Así pues en cada alternativa seleccionada de acuerdo de las siguientes circunstancias:

- Características de la ARU y sus distintos componentes
- Características del medio receptor (río Manzanares)
- Entorno de las EDAR. (Eliminación de olores, reducción de impacto visual u de ruidos)
- Eficiencia energética (Producción de biogás)
- Recuperación de fertilizantes. (Lodos, Estruvita)

Se han seleccionado los procesos de las EDAR definidas en cada alternativa

### 3.5.2.- TECNOLOGÍAS SELECCIONADAS

A continuación se describen las tecnologías seleccionadas para cada alternativa agrupadas de acuerdo a sus objetivos

#### 3.5.2.1.- MEJORAR la calidad de las aguas del río Manzanares

Para mejorar la calidad actual del río es imprescindible seleccionar para la LINEA DE AGUA tecnologías que eliminen la carga contaminante del agua residual generada en la ciudad hasta los niveles fijados por la confederación Hidrográfica del Tajo. Fundamentalmente se tiene en cuenta la eliminación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) cuya eliminación no es

posible en la situación actual por la incapacidad de los procesos biológicos para eliminar nitrógeno.

Para los procesos PRIMARIOS se considera la misma tecnología en todas las alternativas. Se divide en dos partes:

**PRETRATAMIENTO.** Este equipamiento se confina en un edificio cerrado y desodorizado

1. POZO DE GRUESOS para acumulación de elementos gruesos y lineales que pueden perjudicar los equipos siguientes
2. REJAS DE GRUESOS, REJAS DE FINOS Y TAMICES. La serie de rejas de cada vez mejor tamaño separa fibras, plásticos, elementos finos... Se recogen en contenedores para su retirada
3. DESARENADO/DESENGRASADO. En este equipo se retiran las arenas y grasas que atraviesan las barreras anteriores

Los residuos extraídos se depositan en contenedores para su retirada y transporte por un gestor de residuos. La gestión de contenedores se realiza en el interior del edificio para evitar olores

**DECANTACIÓN PRIMARIA.** Este equipamiento se confina en un edificio cerrado y desodorizado

Se implanta una batería de DECANTADORES LAMELARES Este tipo de decantadores dispone de un sistema de coagulación, floculación y recirculación que le permiten adaptarse a cambios en las características de las aguas. Los fangos extraídos en forma líquida se bombean a la línea de fangos

En los procesos SECUNDARIOS o BIOLÓGICOS se consideran dos grupos de procesos:

Los procesos seleccionados de eliminación biológica de contaminación del agua serán:

- SISTEMAS CERRADOS. Existen varios tipos como son: BIOFILTRACIÓN, BIORREACTORES DE MEMBRANA y REACTORES SECUENCIALES
- SISTEMAS ABIERTOS. Se trata de sistemas de fangos activos con eliminación biológica de nutrientes.

Todos ellos permiten conseguir los parámetros de salida que garantizan la calidad del agua aguas debajo de los puntos de vertido

Los sistemas cerrados estarán contenidos dentro de un edificio cerrado y desodorizado para evitar que se propaguen olores al exterior

En el sistema abierto los reactores biológicos y decantadores están al aire libre

PLANTA	ALTERNATIVA	TIPO DE REACTOR BIOLÓGICO
CHINA	2	SISTEMA CERRADO
	3	SISTEMA CERRADO
	4	SISTEMA CERRADO
	12	-----

PLANTA	ALTERNATIVA	TIPO DE REACTOR BIOLÓGICO
BUTARQUE	2	SISTEMA ABIERTO
	3	SISTEMA CERRADO
	4	SISTEMA CERRADO
	12	SISTEMA CERRADO
SUR	2	SISTEMA ABIERTO
	3	SISTEMA ABIERTO
	4	SISTEMA ABIERTO
	12	SISTEMA ABIERTO

Tabla 37: Tipo de reactor biológico para cada EDAR para cada alternativa

En los procesos TERCARIOS. Se considera el mismo proceso en todas las alternativas. Estará compuesto por la siguiente línea:

- Decantación lamelar
- Filtración mecánica

Línea de oxidación avanzada compuesta por: Equipo de Ultravioleta, Ozonización y adición de Peróxido de Hidrogeno

### 3.5.2.2.- ELIMINAR las molestias a la población colindante.

Las molestias a la población del entorno vienen por los ruidos, el impacto visual y sobre todo por los olores para evitarlos se contempla:

En todas las alternativas:

- Los procesos de PRETRATAMIENTO y DECANTACIÓN PRIMARIA estarán contenidos en edificios cerrados.
- Las zonas de carga de contenedores estarán dentro de los edificios. Igualmente las zonas de descargas de camiones de limpieza de alcantarillado y los de carga de agua regenerada
- Las zonas de descarga de cisternas y camiones de reactivos también estarán contenidas dentro de los edificios

En los PROCESOS BIOLÓGICOS los sistemas cerrados estarán íntegramente dentro de edificios y en los sistemas abiertos solo se contemplan que estén al aire libre las láminas de aguas de los reactores y decantadores secundarios, en su caso.

En las líneas de fangos todos los procesos estarna contenidos en edificios cerrados

Todos los edificios en todas las alternativas dispondrán:

- SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN de la totalidad del aire con partículas odoríferas. De acuerdo al tipo de proceso que exista en el interior de cada uno de ellos se seleccionará en más adecuado: Sistemas biológicos (BIOSCRUBBING) o Sistemas de lavado del aire extraído con reactivos (SCRUBBER DE TRES PASOS (Sosa, Sulfúrico e Hipoclorito sódico)
- Entrada/Salida de edificios mediante esclusas para mantener el aire viciado confinado

- Utilización de vehículos especiales para transporte de materias malolientes (residuos de rejas tamices, lodos)

### 3.5.2.3.- RECUPERAR materia orgánica para su utilización como fertilizante (Lodos y Estruvita)

La materia orgánica retirada en los procesos de tratamiento del agua residual mediante su tratamiento se convierte en LODOS DE DEPURADORA que están catalogados como enmienda orgánica y está regulada su utilización en agricultura. Es un producto demandado por el sector por su bajo coste frente a otros productos por su facilidad de aplicación.

Se puede aplicar directamente tal y como sale de la EDAR o se le puede hacer pasar por otros proceso posteriores para aumentar su valor de mercado y facilitar el transporte y disposición (SECADO TERMICO, COMPOSTAJE). En este caso el proceso de las EDAR termina en el almacenamiento en los silos del lodo para su transporte por el gestor de lodos. Según las alternativas se implantarán las siguientes líneas de fangos:

PLANTA	ALT.	LÍNEA DE FANGOS	PROCEDENCIA DE LOS FANGOS
CHINA	2	NO HAY. SE BOMBEAN A LA EDAR SUR	
	3	NO HAY. SE BOMBEAN A LA EDAR SUR	
	4	NO HAY. SE BOMBEAN A LA EDAR SUR	
	12	-----	
BUTARQUE	2	NO HAY. SE BOMBEAN A LA EDAR SUR	
	3	EXISTE LINEA DE FANGOS	FANGOS DE BUTARQUE
	4	NO HAY. SE BOMBEAN A LA EDAR SUR	
	12	NO HAY. SE BOMBEAN A LA EDAR SUR	
SUR	2	EXISTE LINEA DE FANGOS	FANGOS DE CHINA, BUTARQUE Y SUR
	3	EXISTE LINEA DE FANGOS	FANGOS DE CHINA Y SUR
	4	EXISTE LINEA DE FANGOS	FANGOS DE CHINA, BUTARQUE Y SUR
	12	EXISTE LINEA DE FANGOS	FANGOS DE CHINA, BUTARQUE Y SUR

*Tabla 38: Línea de fangos y procedencia de los fangos para cada EDAR para cada alternativa*

Los procesos a emplear en todas las alternativas son:

- ESPESADO DE FANGOS con espesadores mecánicos
- MEJORA DEL FANGO mediante hidrolisis térmica
- DIGESTIÓN ANAEROBIA DE FANGOS
- DESHIDRATACIÓN MECANICA mediante centrifugas
- ALMACENAMIENTO EN SILOS para su retirada y transporte al gestor de fangos
- TRATAMIENTO de las aguas de retorno mediante un proceso ANNAMOX

- EXTRACCIÓN de fósforo y amonio de las aguas de retorno mediante la obtención de otro fertilizante denominado ESTRUVITA de forma tal que mejora el proceso global de tratamiento y se extrae otro producto con valor económico: fertilizantes.

Los fangos producidos, en principio, se trasladaría na las plantas de secado térmico d lodos que posee el Ayuntamiento de Madrid donde se tratan antes de su aplicación agrícola.

### 3.5.2.4.- OBTENER el máximo del biogás disponible de la digestión de la materia orgánica para su valorización energética

Como se ha señalado, en el proceso de digestión de fangos se produce el denominado BIOGAS, que es una mezcla de METANO y CO<sub>2</sub> que posee un valor energético significativo por lo que puede valorizarse como combustible de equipos de motogeneración o para su purificado y obtención de BIOMETANO el cual se puede utilizar para su inyección en la red gasista o como combustible de vehículos.

La producción de biogás se contempla en todas las alternativas relativas a líneas de fangos.

### 3.5.3.- REACTIVOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS

En parte de los procesos mencionados se consumen reactivos químicos. En la tabla siguiente se relacionan los procesos que necesitan la aportación de reactivos para su funcionamiento y el tipo de reactivos que se utilizan habitualmente.

Todos los reactivos se almacenan de acuerdo a su tipología y a la normativa APQ.

Las descargas de las cisternas en los productos que se suministren en cisternas o en palés se producirán en espacios cerrados que formaran parte aneja de los edificios donde se encuentren los procesos que requieran de los reactivos.

LÍNEA	PROCESO	REACTIVO
PRIMARIO	DECANTACIÓN LAMELAR	CLORURO FÉRRICO
		POLIELECTROLITO ANIÓNICO
SECUNDARIO	ELIMINACIÓN DE FÓSFORO	CLORURO FÉRRICO
	DESNITRIFICACIÓN	METANOL
LINEA DE FANGOS	ESPEADO DE FANGOS PRIMARIOS	POLIELECTROLITO ANIÓNICO
	ESPEADO DE FANGOS SECUNDARIOS	POLIELECTROLITO ANIÓNICO
	DIGESTIÓN ANAEROBIA. ELIMINACIÓN DE SH <sub>2</sub>	CLORURO FÉRRICO
	DEHIDRATACIÓN DE LODOS	POLIELECTROLITO ANIÓNICO
TERCIARIO	DECANTACIÓN LAMELAR	CLORURO FÉRRICO
		POLIELECTROLITO ANIÓNICO
	OZONIZACIÓN	OXÍGENO LÍQUIDO
	ADICIÓN DE PERÓXIDO DE HIDROGENO	PERÓXIDO DE HIDROGENO
DESODORIZACIÓN	EDIFICIOS DE PRIMARIOS, SECUNDARIOS, TERCARIOS Y FANGOS	HIPOCLORITO SÓDICO
		HIDROXIDO SÓDICO
		ACIDO SULFÚRICO

Tabla 39: Reactivos usados en los diferentes procesos. Fuente: elaboración propia

Unidad	ALTERNATIVA 2 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 3 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 4 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 12 2 plantas: Butarque y Sur		
	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>REACTIVOS SECUNDARIO Y DESHIDRATACIÓN</b>												
Poliectrolito catiónico	0	0	388	0	237	295	0	0	388			0
Metanol	12.108	17.302	26.547	12.108	13.239	26.547	12.108	13.239	26.547			13.239
Cloruro férrico	7.443	0	977	7.443	7.755	679	7.443	7.443	977			7.443
<b>REACTIVOS TERCARIO</b>												
Policloruro de aluminio	2.064	2.856	4.368	2.064	2.856	4.368	2.064	2.856	4.368			2.856
Poliectrolito aniónico	207	382	555	207	382	555	207	382	555			382
Peróxido de hidrógeno al 50%	833	1.264	2.195	833	1.264	2.195	833	1.264	2.195			1.264
Suministro de O <sub>2</sub>	12.800	29.400	52.267	12.800	29.400	40.000	12.800	29.400	52.267			29.400
<b>PRODUCCIÓN ESTRUVITA</b>												
Estruvita MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0,00	0,00	634,08	0,00	0,00	438,98	0,00	0,00	634,08			0,00
<b>PERSONAL NECESARIO</b>												
Empleo	73,00	91,00	95,00	73,00	91,00	95,00	73,00	91,00	95,00			91,00

Tabla 40: Cantidades de reactivos

#### 4.- EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

En este apartado se describen las alternativas propuestas para cumplir con los objetivos fijados al inicio del estudio.

Las alternativas se han separado en dos bloques para facilitar su comprensión y valoración pero bajo un enfoque conjunto que permita estudiar el vertido de aguas depuradas al río Manzanares desde un punto de vista integral. Es decir, se ha considerado de modo conjunto el vertido de aguas residuales urbanas y aguas pluviales

Este enfoque tiene una doble vertiente: Por un lado, las soluciones están orientadas al tratamiento conjunto de estos caudales, reduciendo el impacto al medio que se produce por el vertido en ambos casos. Por otro lado, se pretende un funcionamiento y un control integral de estas infraestructuras. Tanto las EDAR, como los colectores y tanques son elementos de un mismo sistema por lo que las directrices que se determinen deben tener todos estos elementos en consideración.

#### 4.1.- PLAN DIRECTOR INTEGRAL DE SANEAMIENTO Y SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO

##### 4.1.1.- INTRODUCCIÓN

Históricamente, el primer requisito en la definición de los sistemas de saneamiento era la necesidad de que fuesen sistemas eficaces, es decir, que cumplieran con los requisitos de vertido al medio establecidos en cada caso. Posteriormente comenzó a demandarse que estos sistemas debían ser además eficientes, es decir, eliminar estos contaminantes pero hacerlo con el menor consumo de medios (energía fundamentalmente) posible. En la actualidad la sociedad demanda un paso más, este tercer escalón supone, además, que estos sistemas deben realizar una adecuada gestión del riesgo, entendiendo como riesgo la combinación entre la probabilidad de un determinado evento (peligrosidad) y sus posibles daños (vulnerabilidad) al medio receptor.

En el caso del sistema de saneamiento de Madrid, la adecuada gestión del riesgo implica, necesariamente, la visión en conjunto tanto de las aguas residuales como de las aguas pluviales, incluyendo todo el sistema de estaciones depuradoras, colectores, tanques de tormenta, aliviaderos, etc.

Podrían plantearse unas estaciones depuradoras con la máxima eficacia y eficiencia posibles, que además realizaran una adecuada gestión de los riesgos disminuyendo la peligrosidad, de forma que los contaminantes en el cauce de vertido bajasen su concentración (indicadores físico-químicos) y que comenzase a desarrollarse una determinada flora y fauna en el mismo (los indicadores biológicos tardan más tiempo en conseguirse) mejorando de esta forma el estado ambiental del cauce.

Sin embargo, un solo episodio de fuertes lluvias puede ocasionar vertidos sin el adecuado tratamiento (DSU) vertiendo grandes masas de contaminantes al cauce de forma que, aunque los indicadores físico-químicos de éste empeoren tan solo durante el tiempo hasta que finalicen los DSU, los indicadores biológicos vuelvan al estado anterior a la renovación de las EDAR. Es decir, en un solo episodio de lluvias se ha dado al traste con el trabajo de todo un año.



Los daños producidos (vulnerabilidad) serían elevados, por lo que se trataría de un riesgo inasumible actualmente. Para disminuir este riesgo es necesario, tal y como se ha comentado, trabajar en conjunto con el binomio aguas residuales – aguas pluviales.

#### 4.1.2.- PLAN DIRECTOR INTEGRAL DE SANEAMIENTO

Una de las principales conclusiones obtenidas del diagnóstico del sistema actual de Madrid, es la falta de esta visión integral que englobe todos los elementos del sistema y que de soluciones para la eficiencia y gestión del riesgo tanto de las aguas residuales como de las pluviales.

Por ello, lo que se plantea en este apartado debe llevarse a cabo con independencia de las alternativas finalmente seleccionadas o las infraestructuras planificadas, es decir, es un requisito a todas las alternativas para poder dar cumplimiento a los objetivos fijados al inicio del trabajo.

Una vez seleccionada la mejor alternativa, en paralelo al estudio en detalle de la misma (fase de anteproyecto o de proyecto constructivo) deberá redactarse un **Plan Director Integral de Saneamiento** (PDIS) de toda la ciudad de Madrid que acompañará a nuevas las infraestructuras a definir en todas sus fases, desde la planificación inicial hasta la explotación final.

La redacción e implantación de este PDIS no se incluye en este estudio puesto que se trata de un trabajo más ambicioso y que necesariamente debe incluir elementos del sistema que quedan fuera de su ámbito, sin embargo, se introduce en este documento puesto que se considera un elemento clave para la consecución de los objetivos.

El PDIS incluiría en detalle todos los elementos que formen parte del sistema de saneamiento de Madrid, no sólo las depuradoras, sino también los tanques de tormentas, aliviaderos, partidores, compuertas, colectores, etc... por lo que sería necesario un levantamiento y un inventario completo del sistema para su elaboración.

Todos estos elementos con sus características y sus relaciones se introducirían en un modelo global que simule el comportamiento de todo el sistema en función de una serie de escenarios previamente establecidos y de unas reglas de operación.

Del análisis de este modelo de comportamiento se determinará la necesidad de introducir nuevos elementos en el sistema, ya sea elementos de depuración, de regulación, de transporte de caudales o incluso de instrumentación para obtención de datos (pluviómetros, caudalímetros, sondas para la determinación de concentraciones de contaminantes, etc.), que a su vez serán introducidos en el modelo del sistema y modificarán las reglas de operación.

La elaboración y adopción de este PDIS es un trabajo muy ambicioso pero debe tenerse en cuenta que este trabajo supondría la gestión y planificación a medio y largo plazo de más de 3,2 millones de habitantes, un 6,7 % del total de la población del país.

#### 4.1.3.- SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO

El modelo de comportamiento del sistema de saneamiento indicado anteriormente, junto con las reglas de operación deberá ser recogido e integrado en un **Sistema de Gestión Integrado** (SGI) que servirá de apoyo a la toma de decisiones en los diferentes escenarios reales en los que se pueda encontrar el operador.

Este SGI contará a su vez con protocolos para la comunicación con otros sistemas de gestión de elementos interiores (sistemas de gestión de cada una de las EDAR) pero también con sistemas exteriores al mismo, como puede ser la AEMET, la CHT o los explotadores del saneamiento de otras poblaciones colindantes.

De esta forma, el operador del sistema, a través del SGI puede tener conocimiento en todo momento del caudal que está entrando y saliendo de cada una de las EDAR (caudal y concentraciones), de la capacidad de estas EDAR en ese instante, del estado en que se encuentran los tanques de tormenta (capacidades disponibles, si se encuentran bombeando, operaciones de mantenimiento que inutilicen alguna parte de los mismos, etc.) de los caudales que están circulando por los principales colectores, los niveles en los partidores, aliviaderos o arquetas importantes, del estado de las compuertas, de las previsiones de lluvia en una zona o en toda la cuenca, etc.

Con estos datos, y el sistema de ayuda a la toma de decisiones basado en las simulaciones del modelo de comportamiento, el operador podrá tomar decisiones en cada escenario. Por ejemplo, ante una previsión de lluvias, y en función de la intensidad esperada y su distribución geográfica, podrá operar la red previamente, en función de las capacidades disponibles, para prepararla de forma que pueda gestionar adecuadamente este episodio de lluvias previsto.

Además, durante la duración de este escenario de lluvias, gracias a los sistemas de adquisición de datos instalados e implementados en el SGI, podrá ir modificando las operaciones de los diferentes elementos.

El SGI es asimilable, dentro del ámbito de una estación depuradora, al sistema SCADA, pero en este caso su ámbito de aplicación es mucho mayor y mucho más complejo desde el punto de vista de la planificación y gestión.

#### 4.1.4.- ELEMENTOS INCLUIDOS EN ESTE ESTUDIO

En este estudio se incluyen las actuaciones sobre las estaciones depuradoras de La China, Butarque y Sur así como el sistema de pluviales entre el Aliviadero General de Margen Izquierda y el nuevo Tanque de Tormentas Sur.

El diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado teniendo en cuenta esta visión integral del sistema, facilitando las conexiones tanto entre distintas EDAR como entre distintos elementos del sistema de pluviales. Así pues, las nuevas infraestructuras diseñadas necesariamente deberán incluirse en el PDIS a redactar y su gestión deberá regirse por el SGI para que los resultados finalmente obtenidos sean los deseados.

#### 4.2.- ALTERNATIVA 0

Se define como la Alternativa 0 aquella que supone una actuación nula sobre el sistema de saneamiento, es decir, todos los elementos continúan en la situación actual y reproduciendo en el futuro los mismos patrones de funcionamiento que vienen realizando hasta el momento.

La Alternativa 0 no cumple con el objetivo principal del estudio, esto es, alcanzar el buen estado de la masa de agua que recibe los vertidos (con esta alternativa no se van a cumplir ni tan siquiera los objetivos ambientales menos rigurosos establecidos temporalmente en el PHT).

Es decir, la Alternativa 0 no permite alcanzar los objetivos del PHT, no cumple con la normativa general emanada de la Directiva 91/271 en lo referente a los vertidos en zonas sensibles y tampoco lo cumplirá a corto plazo con las nuevas autorizaciones de vertido.

Es por ello que en los siguientes apartados no se va a considerar la Alternativa 0 para su estudio. Sí que se considerará a la hora de comparar los efectos sobre el medio de las alternativas propuestas con la situación actual.

#### 4.3.- ALTERNATIVAS PARA LAS EDAR

Se identifican a continuación las alternativas planteadas para poder cumplir los objetivos específicos de depuración de las aguas residuales relacionados con la implantación y tipologías de las infraestructuras de tratamiento de La China, Butarque y Sur.

Para una mejor comprensión de estas alternativas se han estructurado en tres bloques, en función de las variables sobre las que se actúa.

- Número de plantas
- Tipología de los tratamientos de la línea de aguas.
- Diseño de las líneas de fangos

Como paso previo se definen los caudales a tratar en cada instalación. A partir de esta información, se desarrollan las alternativas posibles.

##### 4.3.1.- DETERMINACIÓN DE CAUDALES

###### 4.3.1.1.- Caudales en tiempo seco

Del estudio realizado en las cuencas de China, Butarque, Sur y Viveros (esta última con el único objetivo de conocer que caudales deriva esta planta hacia agua abajo), se obtienen unos caudales medios diarios en función de la población y dotaciones estimados para el año horizonte. En su determinación, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- El crecimiento vegetativo de la población.
- Los incrementos de los desarrollos urbanísticos en proyecto.
- La posibilidad del cierre de la EDAR de Húmera en Pozuelo de Alarcón y la conexión de su población al colector margen derecha (es decir, los caudales se tratarán en la EDAR Butarque).

En la siguiente tabla se muestran los caudales estimados en el análisis de población realizado:

Caudales vertidos en tiempo seco para año horizonte (2050)		VIVEROS*	LA CHINA	BUTARQUE	SUR	TOTAL ESTUDIO CHI+BUT+SUR
Caudal medio	m <sup>3</sup> /d	116.505	289.787	146.050	26.689	462.526
	m <sup>3</sup> /s	1,35	3,35	1,69	0,31	5,35

Tabla 41. Estimación de caudales vertidos en tiempo seco en las cuencas en el año horizonte.

(\*) Viveros no forma parte del estudio pero los caudales que no se tratan en su EDAR se derivan hacia aguas abajo, hacia las EDAR de La China y de Sur.

Una vez determinados los caudales que se generan en cada cuenca, se deben tener en cuenta los condicionantes del el propio sistema. Éstos son los siguientes:

- La EDAR de Viveros tiene el caudal influente limitado a 75.000 m<sup>3</sup>/d para cumplir con los requisitos de vertido que se le exigen de modo que el resto de las aguas residuales de su cuenca se derivan aguas abajo por el colector de margen izquierda.
- Actualmente, para permitir la eliminación de nitrógeno, se ha remodelado el reactor biológico de la EDAR La China y se limita el caudal de entrada al mismo de forma que se produzca la nitrificación-desnitrificación. El caudal que permite este proceso es inferior a 100.000 m<sup>3</sup>/d (70.000 – 80.000 m<sup>3</sup>/d) con oscilaciones en función de la temperatura en invierno y verano.

Las aguas tratadas por completo en la EDAR son las que se vierten al río incrementando su caudal, que desde el punto de vertido de Viveros no ha recibido ninguna otra aportación (en tiempo seco) relevante.

Estos condicionantes determinan en cierta forma el diseño de las posibles instalaciones que se pudieran situar en la parcela de La China. Un criterio sería el de mantener, en tiempo seco, un volumen de tratamiento y vertido diario al río semejante al actual y derivar hacia la EDAR Sur (que se encuentra aguas abajo) el caudal restante. Esto va en contra del criterio habitual, de que una EDAR que trate todo el caudal de la propia cuenca, pero permite mantener la situación actual. Se trata de criterios a estudiar en la definición de alternativas.

Con el objeto de evaluar el balance de caudales aplicamos estos criterios respecto al caudal derivado a la EDAR Sur:

- Mantenimiento del caudal actual del río en el tramo entre China y Butarque para mantener las condiciones hidrológicas del mismo.
- Mantenimiento de la producción de agua regenerada para riego de parques y jardines de Madrid sin tener que modificar la red de agua de riego actual.

De acuerdo a estos condicionantes en la EDAR SUR se deben tratar 41.505 m<sup>3</sup>/d derivados desde la cuenca de Viveros y 173.787 m<sup>3</sup>/d. derivados desde la cuenca de China por no poder tratarse en la EDAR China.

En el caso de la EDAR de Butarque se va a realizar su dimensionamiento de la forma habitual, proponiendo que esta planta sea capaz de tratar toda el agua residual generada en su cuenca.

Caudales por año horizonte y por EDAR		Viveros (*)	La China (Fijado) (**)	Butarque (Cuenca)	SUR Cuenca + derivaciones China y Viveros	Total 4 plantas	Total Ámbito Estudio (***)
Caudal medio tiempo seco	(m <sup>3</sup> /d)	75.000	116.000	146.050	241.980	579.030	504.030
Q <sub>m</sub>	(m <sup>3</sup> /s)	0,87	1,34	1,69	2,80	6,70	5,83
Caudales derivados aguas abajo	(m <sup>3</sup> /d)	41.505	173.787			215.291	
Q <sub>der</sub>	(m <sup>3</sup> /s)	0,48	2,01			2,49	

(\*) Existe una limitación de entrada de 75.000 m<sup>3</sup>/d

(\*\*) Se fijan 86.000 m<sup>3</sup>/d para mantener el caudal del río + 30.000 m<sup>3</sup>/d para producir agua regenerada

(\*\*\*) Caudal a tratar por las 3 plantas de estudio (Cuencas China, Butarque y Sur + Exceso de Viveros)

Tabla 42. Caudales nominales estimados por EDAR en el año horizonte.

#### 4.3.1.2.- Coeficientes punta para tiempo seco

Una vez obtenidos los caudales medios en tiempo seco, se determinan unos coeficientes de punta para el cálculo de los caudales punta en tiempo seco de las plantas que se pretenden dimensionar. Éstos se calculan atendiendo a dos criterios:

- Aplicación de fórmulas empíricas.
- Obtención desde los datos históricos de explotación.

Según el primero de los criterios, se calculan los coeficientes de punta aplicando diferentes formulaciones empíricas. Estos coeficientes y los caudales de punta asociados a cada uno de ellos se muestran en la siguiente tabla:

Parámetros para aplicar en fórmulas	LA CHINA	BUTARQUE	SUR
Caudal medio (l/s)	1.343	1.690	2.801
Caudal medio (m <sup>3</sup> /h)	4.833	6.085	10.083
Población año horizonte	1.292.790	822.982	132.505
Fórmula del Canal de Isabel II (2005) en l/s	2.206,77	2.770,41	4.565,79
Coeficiente de punta	1,64	1,64	1,63
Fórmula del MOPU (1983) en l/s	1.958,61	2.436,77	3.940,50
Coeficiente de punta	1,46	1,44	1,41
Fórmula de Stanley & Kaufman (1953) en l/s	1.813,02	2.414,38	5.328,55
Coeficiente de punta	1,35	1,43	1,90

Tabla 43. Coeficiente de punta de aguas residuales obtenido mediante fórmulas empíricas.

El coeficiente de punta que se supone que mejor representa la dinámica de Madrid es el correspondiente a la formulación del Canal de Isabel II.

Según el segundo de los criterios, se calculan los caudales punta aplicando los coeficientes de punta reales de las curvas horarias aportadas por la explotadora de las plantas. En este caso se utilizan solamente los datos correspondientes a 2017 para evitar distorsiones con el cambio del funcionamiento de la EDAR de LA China en mayo de 2016. Los coeficientes de punta y los caudales de punta asociados a cada uno de ellos se muestran en la siguiente tabla:

	LA CHINA	BUTARQUE	SUR
Coeficientes punta medios año 2017	1,15	1,13	1,80
Caudal medio tiempo seco, Qm (m <sup>3</sup> /s)	1,34	1,69	2,80
Caudal punta = Cp·Qm (m <sup>3</sup> /s)	1,54	1,91	5,04

Tabla 44. Coeficiente de punta durante el año 2017 obtenido de las curvas horarias.

Los coeficientes de punta comparados según los dos criterios a anteriores se muestran en la siguiente tabla:

Resumen de coeficientes de punta valorados según criterio	LA CHINA	BUTARQUE	SUR
Criterio de punta de las según fórmula Canal Isabel II	1,64	1,64	1,63
Criterio de punta según caudales horarios medidos en tiempo seco	1,15	1,13	1,80

Tabla 45. Resumen de coeficientes de punta valorados.

Finalmente, se seleccionan los coeficientes obtenidos según los datos horarios reales de explotación, ya que se son los que mejor representan la curva horaria de cada una de las plantas. Por ello, los caudales puntas en tiempo seco quedarían definidos así:

SELECCIÓN DEL COEF. PUNTA		LA CHINA	BUTARQUE	SUR	TOTAL
Caudal medio a tratar (m <sup>3</sup> /d)		116.000	146.050	241.980	504.030
<b>COEFICIENTE PUNTA TIEMPO SECO</b>		1,15	1,13	1,80	
<b>CAUDAL PUNTA TIEMPO SECO</b>	(m <sup>3</sup> /s)	1,54	1,91	5,04	8,52
	(m <sup>3</sup> /d)	133.863	165.609	439.505	738.977

Tabla 46. Selección de coeficiente de punta obtenido para tiempo seco.

#### 4.3.1.3.- Caudales en tiempo de lluvia

La red de saneamiento de Madrid es unitaria. Por lo tanto, en tiempo de lluvia las plantas reciben, además de las aguas residuales urbanas que se siguen generando, las aguas pluviales que a través de los mismos colectores llegan a las plantas.

Las EDAR de China y Butarque disponen actualmente de tanques de tormenta para regular los influentes en tiempo de lluvia y en este documento se prevé que la EDAR Sur también disponga de otro tal y como se verá en el desarrollo de las alternativas.

En cuanto a los efluentes de las plantas en tiempos de lluvia hay que tener en cuenta los criterios que se fijen desde la Entidad de Cuenca sobre el tratamiento más adecuado a dar a los caudales retenidos en los tanques de tormenta.

Esto implica que las plantas deben estar dimensionadas para tratar sus caudales periódicos y ser capaces de tratar el vaciado de los tanques que les correspondan en función de la configuración de la red de colectores y hacerlo además en un plazo adecuado.

A diferencia de la configuración habitual donde el tratamiento de las aguas pluviales suele ser la aplicación de un proceso físico-químico (F/Q) o un tratamiento primario convencional que elimina los sólidos gruesos y una parte sustancial de sólidos en suspensión y materia orgánica, para este estudio se ha previsto que el tratamiento de las aguas retenidas en los tanques de tormenta debe ser del mismo nivel que los influentes en tiempo seco.

Para ello es necesario incluir en las plantas un tratamiento biológico que permita tratar hasta el nivel exigido en tiempo seco el agua retenida en los tanques de tormenta sin reducir el rendimiento global.

Una vez decidido el nivel de tratamiento, para establecer los caudales a tratar hay que fijar los tiempos máximos para realizar el vaciado de los tanques de tormenta cuando éstos estén llenos en su totalidad.

Este plazo se fija en función de un condicionante técnico-económico (cuantos más días de retención hay que tratar caudales menores en los diferentes procesos) y técnicos (un plazo largo de retención implica problemas de sepsis y en episodios periódicos de lluvias frecuentes reduce la eficacia del tanque). Así pues, se han establecido unos plazos de 3 días para el vaciado del tanque de La China y 5 días para los de Abroñigales, Arroyofresno, Butarque y el nuevo tanque de Sur.

Partiendo de los caudales en tiempo seco para cada una de las EDAR, se aplica el criterio de vaciado de los tanques de tormentas para la obtención de los caudales por lluvia.

En la siguiente tabla se incluyen los tanques de tormentas asociados a cada planta y sus capacidades, incluido el futuro tanque de Sur, cuyo volumen (400.000 m<sup>3</sup>) se ha obtenido del estudio hidrológico de las cuencas vertientes, colectores tanques y depuradoras. Además, se incluye el caudal de vaciado según el número de días establecido.

VACIADO TANQUES DE TORMENTA		LA CHINA	BUTARQUE	SUR	TOTAL
Volumen TT (m <sup>3</sup> )	Butarque		359.000		359.000
	Abroñigales			206.000	206.000
	China	136.000			136.000
	Arroyofresno		400.000		400.000
	TT SUR previsto			400.000	400.000
<b>TOTALES</b>		<b>136.000</b>	<b>759.000</b>	<b>606.000</b>	<b>1.501.000</b>
Nº de días medio de vaciado:		3	5	5	
Caudal medio de vaciado, Q <sub>v</sub>	(m <sup>3</sup> /s)	0,52	1,76	1,40	
	(m <sup>3</sup> /d)	45.333	151.800	212.200	

Tabla 47. Tanques asociados a cada EDAR, y número de días y caudal de vaciado

El caudal procedente del vaciado de los tanques de tormentas se irá enviando a las EDAR de acuerdo a los caudales influentes de las aguas residuales. En horas valle se permitirá un mayor caudal procedente de los tanques mientras que en las horas punta, éste se reducirá. La estrategia que subyace es utilizar la capacidad máxima de tratamiento de los reactores biológicos mientras exista agua dentro de los tanques.

Teniendo en cuenta las curvas horarias, y con el reparto de tanques asociados a cada EDAR, determinamos los coeficientes punta (coeficiente de tiempo de lluvia en este caso) necesarios para poder vaciar los TT y cubrir los caudales punta diarios:

Caudales necesarios	LA CHINA (Fijado a priori)	BUTARQUE (Cuenca propia)	SUR (Cuenca propia+ derivaciones de cuencas aguas arriba)	TOTAL
	(*)	(**)	(***)	
Caudal medio t.seco, Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1,34	1,69	2,80	5,83
Vaciado 3 / 5 días, Q <sub>v</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0,52	1,76	1,40	3,68
Caudal tiempo de lluvia (Q <sub>m</sub> +Q <sub>v</sub> )	m <sup>3</sup> /s	1,86	3,45	4,20
	m <sup>3</sup> /d	161.133	297.816	363.120
Coeficiente de punta, C <sub>p</sub>	1,39	2,03	1,5	

(\*) Se adopta el criterio de un caudal mínimo de 116.000 m<sup>3</sup>/d para mantener el agua de riego y un mínimo de 86.000 m<sup>3</sup>/d en el río y un caudal punta de 161.333 m<sup>3</sup>/d que permite vaciar el TT China en un mínimo de tres días pudiendo reducirse el tiempo en invierno con muy baja demanda de agua de riego y limitando el caudal vertido al río al nivel actual de 70.000 m<sup>3</sup>/d con lo que se podrían alcanzar los 2,12 días de vaciado.

(\*\*) Se adopta el coeficiente de punta del criterio de vaciado de los tanques de tormenta: BUTARQUE + ARROYOFRESNO al ser este más restrictivo. Se ha calculado teniendo en cuenta que la EDAR no tendrá limitado el tratamiento de los caudales de su cuenca.

(\*\*\*) El caudal medio a tratar se fija de modo que cumpla el requisito de TRATAR el VACIADO del TT de ABRONIGALES y un FUTURO TT SUR.

Tabla 48. Coeficiente de punta necesario para poder vaciar tanques de tormentas y cubrir los caudales diarios.

Estos caudales se proponen como los caudales punta en el caso de las EDAR de Butarque y de La China, puesto que son más restrictivos que los calculados en tiempo seco. En el

caso de la EDAR Sur se mantiene el coeficiente de punta calculado a partir de los datos horarios reales (coef 1,8 y caudal punta 5 m<sup>3</sup>/s).

#### 4.3.1.4.- Propuesta de caudales de diseño

Valorando los diferentes criterios indicados anteriormente, se plantea una propuesta de caudales ajustados por planta, en los que el caudal punta se corresponderá con los caudales en tiempo de lluvia debido a que se han obtenido de forma que permiten el vaciado de los tanques de tormenta en un tiempo razonable.



Implantación	Caudales		Adoptado	
CHINA	En tiempo seco. (QTS)	Limitado para mantener el caudal del río actual y el suministro de agua regenerada	<b>1,5 m³/s</b>	(129.600 m³/d)
	En tiempo lluvia (QTLL)	El criterio de diseño es el de permitir vaciar el TT CHINA en un máximo de 3 días	<b>2,0 m³/s</b>	(172.800 m³/d)
	Máximo (QMAX)	El caudal máximo en pretratamiento coincide con el caudal punta	<b>2,0 m³/s</b>	(172.800 m³/d)
BUTARQUE	En tiempo seco. (QTS)	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>2,0 m³/s</b>	(172.800 m³/d)
	En tiempo lluvia. (QTLL)	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de TT BUTARQUE y TT ARROYOFRESNO en 5 días	<b>3,5 m³/s</b>	(302.400 m³/d)
	Máximo (QMAX)	Se mantienen los caudales del nuevo pretrat. y primario Pretratamiento Tratamiento 1º (Dec. lamelar + F/Q)	<b>10,5 m³/s</b>	(907.200 m³/d)
			<b>7,5 m³/s</b>	(648.000 m³/d)
En tiempo seco. (QTS)	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>3,0 m³/s</b>	(259.200 m³/d)	
SUR	En tiempo lluvia. (QTLL)	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de TT ABROÑIGALES y NUEVO TT SUR en 5 días	<b>5,0 m³/s</b>	(432.000 m³/d)
	Máximo (QMAX)	Se mantendrá el nuevo pretratamiento Pretratamiento. Pretratamiento + Trat. 1º (Dec. lamelar + F/Q):	<b>30,0 m³/s</b>	(2.592.000 m³/d)
<b>12,0 m³/s</b>			(1.036.800 m³/d)	

Tabla 49. Propuesta de caudales de tratamiento.

#### 4.3.2.- ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS

El primer factor esencial para definir las alternativas posibles es el número de plantas de tratamiento existentes en cada una de ellas, en sustitución de las actuales EDAR de China, Butarque y Sur.

Una consideración previa es la de que, independientemente del número final de plantas que resulten del estudio, éstas se dispongan en las mismas parcelas actuales, es decir, no se incluyen alternativas de construcción de EDAR en nuevas parcelas, por los siguientes motivos:

- El sistema de colectores, partidores, tanques de tormenta y aliviaderos que transportan los vertidos a las tres plantas está completamente implantado y desarrollado en el tejido urbano de Madrid.

El cambio de las parcelas de las EDAR por otras implicaría la modificación de los colectores existentes por lo que “a priori” en términos de economía y plazo de ejecución es mucho más favorable mantener los puntos de entrada y de vertido al río actuales, siempre que se posible. No considerar los emplazamientos actuales representa un sobrecoste muy elevado en nuevos colectores sin presentar ninguna ventaja operativa.

- En el tramo del río entre La China y Sur no hay parcelas de tamaño suficiente para albergar alguna de las EDAR que mejoren a las actuales en aspectos medioambientales y técnicos. Por este motivo se desechan las opciones que implican utilizar parcelas distintas a las actuales.
- Es mucho más sencillo evaluar el impacto ambiental de las soluciones elegidas, si se mantienen las parcelas actuales. Se trata, esencialmente, de sustituir unas EDAR antiguas por otras más eficientes en las mismas parcelas o contiguas por lo que las afecciones son mucho menores y el trámite de la evaluación ambiental mucho menos complejo.

Sin embargo, si se consideraran en las alternativas posibles ampliaciones de las parcelas actuales porque con los nuevos requerimientos a cumplir y la necesidad de mantener un tratamiento adecuado durante la fase de construcción puede resultar necesario ampliar las parcelas actuales.

Respecto al número de plantas en los que realizar la depuración de las aguas residuales en principio se podrían considerar todas las combinaciones de una a tres plantas pero, realmente, la disposición de las plantas actuales y los condicionantes técnicos, sociales y ambientales existentes indican que no todas las combinaciones tienen sentido, tanto por imposibilidad física o por complicación excesiva de las conexiones necesarias para concentrar los vertidos en una u otra disposición con todo lo que esto representa de incremento de coste de inversión y plazos de construcción sin mejoras de la calidad del servicio.

Así pues, se plantean tres opciones:

- **P1.** Mantener las tres parcelas actuales: La China, Butarque y Sur,

- **P2.** Concentrar los vertidos en dos instalaciones eliminando La China como planta de depuración de aguas residuales: el sistema se compondría de dos EDAR: Butarque en la margen derecha y Sur en la margen izquierda.
- **P3.** Concentrar todos los vertidos en una única instalación (Sur). Esta solución implica que hay que implantar otro trasvase para poder transportar mayor caudal de aguas residuales de la margen derecha a la izquierda.

Cada una de estas alternativas tiene implicaciones en los tipos de tratamiento aplicables, tamaño de las parcelas necesarias y diseño del sistema de saneamiento (Tanques de tormenta y colectores).

De forma implícita, las tres alternativas planteadas ya implican una selección pues existen otras alternativas que se han descartado porque presentan condicionantes negativos que permiten no ser consideradas sin la necesidad de realizar estudios más detallados.

Se exponen y se analizan a continuación estas alternativas descartadas.

#### **a) Eliminar la EDAR Butarque y mantener las de La China y Sur**

No se considera ninguna alternativa que contenga esta disposición del número de plantas debido a que carece de sentido técnico eliminar la única planta de margen derecha del Manzanares que existe en Madrid puesto que complica la operación y aumenta claramente la inversión, sin ninguna mejora a cambio. En cambio, si el planteamiento fuese el de concentrar los vertidos en una única planta (opción esta que si se desarrolla) si tiene sentido pues aparecen a priori una serie de ventajas y desventajas que hay que estudiar detalladamente a través del análisis de alternativas.

Otra consideración es que las soluciones que incluyan la eliminación de alguna de las EDAR deberían empezar con la eliminación la planta de China debido a que es la situada más aguas arriba y, además, es la más problemática desde el punto de vista de las molestias a los residentes próximos.

Mantener China y Sur tiene los inconvenientes de mantener la EDAR La China (P1) y los de eliminar la EDAR Butarque (P3), mientras que sus ventajas son similares a la solución de mantener Butarque y Sur únicamente (P2).

#### **b) Eliminar la planta Sur y mantener China y Butarque**

No se considera en ningún caso la eliminación de la planta Sur debido a que esta planta situada al final del sistema de saneamiento de Madrid actúa como EDAR de cola, es decir, como el elemento de seguridad del sistema que asegura el río ante incidencias que se pudiesen presentar en las EDAR de aguas arriba. La eliminación de esta planta eliminaría este concepto que es requisito indispensable para garantizar la seguridad del sistema.

Además, la cuenca Sur actualmente no tiene prácticamente vertidos propios pero el desarrollo urbanístico de la ciudad hará que en un futuro en su cuenca se construyan viviendas y desarrollos industriales que necesitaran enviar sus aguas residuales a una EDAR.

Así pues, la eliminación de la EDAR Sur implicaría o construir un bombeo para enviar a alguna otra EDAR las aguas residuales y pluviales que se produzcan en la cuenca SUR o tener que construir una EDAR más pequeña en la misma implantación para atender a su

propia cuenca. Esto supondría un coste de inversión y operación del sistema absurdo a la vez que empeora la calidad y eficiencia del sistema global.

#### 4.3.2.1.- Alternativa de tres plantas (P1)

Consiste en **mantener tres nuevas plantas en sustitución de las existentes en las mismas parcelas**. Los caudales a tratar en cada una de ellas se obtienen a partir del estudio realizado de población y caudales, de los condicionantes debidos a la estructura del sistema y de los condicionantes ambientales.

Se establece que cada planta debe tratar la suma de los siguientes caudales:

- La totalidad del caudal procedente de su cuenca o en su caso, el caudal que se determine a priori por la aplicación de otros condicionantes en cuyo caso se deberán poder derivar hacia otras plantas situadas aguas abajo la diferencia entre estos caudales.
- Los caudales que se deriven de plantas situadas aguas arriba por las limitaciones que éstas tengan establecidas.
- Toda el agua almacenada en los tanques de tormenta llenos al 100% en un plazo adecuado de tiempo que permita el vaciado y tratamiento sin problemas sépticos. **Se considera un plazo máximo de 5 días (3 en el caso del tanque de La China) sin que se puedan producir interrupciones ni limitaciones de los caudales influentes de agua residual durante el periodo de vaciado.**
- Tratar de forma adecuada los caudales que se viertan desde los tanques de tormenta cuando la dilución del agua en el tanque supere la especificada (en estos momentos está establecida por la CHT en 17:1 respecto del caudal punta en tiempo seco).

En el cuadro del apartado **4.3.1.4.-Propuesta de caudales de diseño** figuran las tres las plantas y los caudales a tratar en tiempo seco, en tiempo de lluvia y los caudales máximos a tratar en el pretratamiento.

Las características principales de la implantación en cada parcela son:

#### **EDAR La China**

Para la EDAR La China se especifican una serie de particularidades sobre el caudal a tratar y verter al río en ese punto:

1. No tratará todo el caudal procedente de la Cuenca China, la más grande y habitada de Madrid, sino que se limitará a un caudal suficiente para cumplir con estos objetivos:
  - Mantener como mínimo el caudal actual del río Manzanares desde el punto de vertido de China.
  - Mantener la producción de agua regenerada suficiente para alimentar el bombeo y depósito de regulación que alimenta a la red de agua regenerada de riego de parques y jardines que existe en la misma parcela.

La planta de agua regenerada se remodelará conjuntamente con la EDAR para optimizar el proceso de regeneración.

- Tratar el volumen total del tanque de tormentas de China (136.000 m<sup>3</sup>) en un plazo fijado de 3 días como máximo. Se fija un plazo más exigente que a los otros tanques por la proximidad al Barrio de S. Fermín y la Caja Mágica

Así pues, se mantiene la implantación actual pero con limitación de caudales a tratar que viene impuesta por las funciones a desempeñar. El resto del agua residual, como sucede ahora, se derivarán a través del colector Sur hasta la EDAR Sur.

### **EDAR Butarque**

Esta EDAR es la única de la margen derecha del Manzanares. Además, presenta estas particularidades:

- Asociado al tanque de tormentas de Butarque (359.000 m<sup>3</sup>) se construyó una nueva instalación de pretratamiento y tratamiento primario diseñada para tratar el vaciado del tanque de tormentas Butarque y el 100% del agua residual que se transporta a través del colector margen derecha.

Es una instalación nueva y con capacidad suficiente que se tendrá que mantener en funcionamiento por su función de tratamiento de las aguas del vaciado del tanque de tormentas. Tiene un caudal nominal en el pretratamiento de 10,50 m<sup>3</sup>/s y de 7,50 m<sup>3</sup>/s en el tratamiento primario.

- El influente en Butarque tiene una particularidad que hay que tener en cuenta. El tanque de tormentas de Arroyofresno, asociado a la EDAR de Viveros, tiene una capacidad de 400.000 m<sup>3</sup> y por problemas de espacio está situado en la margen derecha enfrente de la EDAR Viveros que está situada en la izquierda



*Ilustración 14: EDAR Viveros y TT Arroyofresno*

Para su vaciado está conectado mediante bombeos a la EDAR de Viveros, al colector de margen izquierda y al colector margen derecha

Por condicionantes que no forman parte del objeto de este estudio, la EDAR de Viveros tiene capacidad de depuración limitada a unos 75.000 m<sup>3</sup>/d. Este caudal es inferior al vertido diario medio estimado en unos 115.000 m<sup>3</sup>/d por lo que se produce una derivación caudales en continuo por el colector margen izquierda hacia la EDAR La China. Esta

situación imposibilita que se puedan tratar los caudales recogidos en el TT de Arroyofresno en la EDAR de Viveros.

La opción más viable es la de vaciar el tanque de Arroyofresno a través del colector de margen derecha hasta el punto de tratamiento que resulta ser la EDAR Butarque.

Por lo tanto, Butarque se debe diseñar para poder tratar los vaciados de los tanques de Butarque (359.000 m<sup>3</sup>) y de Arroyofresno (400.000 m<sup>3</sup>) de forma simultánea.

- Existen dos trasvases entre los colectores de margen derecha e izquierda situados entre China y Butarque. La capacidad de los mismos es de 1,5 y 1 m<sup>3</sup>/s. En la actualidad, se están utilizando para derivar agua residual desde la margen derecha a la izquierda, por falta de capacidad de la planta actual de Butarque. Se considera que su papel debe ser el de meros elementos de regulación para optimizar la operación futura o para solucionar incidencias.

Teniendo en cuenta los condicionantes, en el caso de tres plantas se considera que Butarque debe tener capacidad para tratar:

- El 100 % del agua residual de la cuenca Butarque
- El 100 % de las aguas residuales procedentes de los vaciados de los tanques de tormenta de Arroyofresno y Butarque. Para el cálculo se considera un tiempo máximo de vaciado de los dos simultáneamente de 5 días.
- No se considera la utilización de los trasvases más que para emergencias y averías o para mejorar la gestión conjunta del sistema cuando exista un sistema integral de gestión de la cuenca del Manzanares.

### **EDAR Sur**

La EDAR Sur se encuentra al final del sistema y no puede derivar caudales aguas abajo.

- Como la EDAR Viveros y la EDAR La China tienen limitadas sus capacidades de tratamiento la EDAR Sur debe tratar las aguas residuales que estas no pueden tratar. Estas aguas alcanzan la planta a través de los colectores margen izquierda y del bypass Abroñigales los cuales se conectan al colector Sur que alimenta a la EDAR.
- También debe tratar el agua de su cuenca propia. En estos momentos, tras la segregación de la EDAR La Gavia y del Sistema de Saneamiento de Arroyo Culebro se ha reducido prácticamente a cero el vertido de su cuenca. Sin embargo, hay que tener en cuenta que están en diversas fases de planificación y desarrollo una serie de actuaciones urbanísticas (englobadas bajo el nombre de DESARROLLOS DEL SURESTE) que implican que en la cuenca SUR se construirán viviendas y polígonos industriales que necesitarán un punto de depuración de sus aguas residuales.

En principio, en la cuenca SUR está previsto uno de ellos denominado "Valdecarros" que podría representar hasta 132.000 habitantes nuevos. El número final de viviendas e industrias y los plazos de implantación no se conocen todavía pero de cara a la seguridad consideramos que se alcanzará el máximo técnico posible a lo largo de la vida útil de las plantas.

- El tanque de tormentas de Abroñigales de 206.000 m<sup>3</sup> se vacía contra la EDAR Sur. La descarga se produce por gravedad en un punto situado aguas arriba del punto de vertido de la EDAR Gavia.
- Tal y como se explica en la descripción del servicio de pluviales, para completar el sistema es necesario construir un nuevo tanque asociado a Sur para evitar vertidos anómalos en el río. La estimación del volumen necesario es de 400.000 m<sup>3</sup>. La EDAR Sur debe estar preparada para tratar las aguas procedentes de los vaciados de Abroñigales y del nuevo tanque de Sur.
- Otra circunstancia a considerar es que en estos momentos el Canal de Isabel II está implantando un sistema de retirada de gruesos integrado en el aliviadero general de la EDAR compuesto por unos canales con rejillas y tamices con capacidad de 18 m<sup>3</sup>/s que sumado a los 12 m<sup>3</sup>/s de capacidad del pretratamiento actual, suman 30 m<sup>3</sup>/s

Este caudal es el caudal máximo que puede transportar el colector Sur por lo que con esta actuación se adapta la EDAR a la normativa sobre vertidos. Pero, además de esta actuación, es necesario dotar a la EDAR de un pretratamiento y tratamiento primario que pueda tratar como mínimo la capacidad teórica actual de 12 m<sup>3</sup>/s de forma eficiente

### **Resumen de la alternativa de 3 plantas**

La capacidad de tratamiento total del sistema formado por China, Butarque y Sur resulta de:

Implantación	Caudales		Adoptado	
CHINA	En tiempo seco. (QTS)	Limitado para mantener el caudal del río actual y el suministro de agua regenerada	<b>1,5 m<sup>3</sup>/s</b>	(129.600 m <sup>3</sup> /d)
	En tiempo lluvia. (QTLL)	El criterio de diseño es el de permitir vaciar el TT CHINA en un máximo de 3 días	<b>2,0 m<sup>3</sup>/s</b>	(172.800 m <sup>3</sup> /d)
	Máximo (QMAX)	El caudal máximo en pretratamiento coincide con el caudal punta	<b>2,0 m<sup>3</sup>/s</b>	(172.800 m <sup>3</sup> /d)
BUTARQUE	En tiempo seco. (QTS)	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>2,0 m<sup>3</sup>/s</b>	(172.800 m <sup>3</sup> /d)
	En tiempo lluvia. (QTLL)	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de TT BUTARQUE y TT ARROYOFRESNO en 5 días	<b>3,5 m<sup>3</sup>/s</b>	(302.400 m <sup>3</sup> /d)
	Máximo (QMAX)	Se mantienen los caudales del Nuevo Pretrat. Pretratamiento Tratamiento 1º (Dec. lamelar + F/Q)	<b>10,5 m<sup>3</sup>/s</b> <b>7,5 m<sup>3</sup>/s</b>	(907.200 m <sup>3</sup> /d) (648.000 m <sup>3</sup> /d)
SUR	En tiempo seco. (QTS)	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>3,0 m<sup>3</sup>/s</b>	(259.200 m <sup>3</sup> /d)
	En tiempo lluvia. (QTLL)	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de TT ABROÑIGALES y NUEVO TT SUR en 5 días	<b>5,0 m<sup>3</sup>/s</b>	(432.000 m <sup>3</sup> /d)
	Máximo (QMAX)	Se mantendrá el nuevo pretratamiento Pretratamiento. Pretratamiento + Trat. 1º (Dec. lamelar + F/Q):	<b>30,0 m<sup>3</sup>/s</b> <b>12,0 m<sup>3</sup>/s</b>	(2.592.000 m <sup>3</sup> /d) (1.036.800 m <sup>3</sup> /d)

Tabla 50. Capacidad de tratamiento de las EDAR en la alternativa de 3 plantas

#### 4.3.2.2.- Alternativa de dos plantas. Capacidades

En esta alternativa se suprime la EDAR La China y se concentran los vertidos actuales de tres plantas a dos. Se mantiene una gran planta por cada margen.

La EDAR Butarque se mantiene con las mismas características que las fijadas para el caso de tres plantas

La EDAR Sur recibe el influente que trataba la EDAR La China en la alternativa de tres plantas.

Los caudales de este grupo de alternativas son:

Implantación		Caudales		
CHINA	En tiempo seco. Q <sub>TS</sub>	<b>SE ELIMINA LA PLANTA DE LA CHINA</b>		
	En tiempo lluvia. Q <sub>TLL</sub>			
BUTARQUE	En tiempo seco. Q <sub>TS</sub>	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>2,0 m³/s</b>	(172.800 m³/d)
	En tiempo lluvia. Q <sub>TLL</sub>	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de TT BUTARQUE y TT ARROYOFRESNO en 5 días	<b>3,5 m³/s</b>	(302.400 m³/d)
SUR	En tiempo seco. Q <sub>TS</sub>	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>4,5 m³/s</b>	(388.800 m³/d)
	En tiempo lluvia. Q <sub>TLL</sub>	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de TT CHINA, TT ABROÑIGALES y NUEVO TT SUR en 5 días	<b>7,0 m³/s</b>	(604.800 m³/d)

Tabla 51. Caudales medios de diseño por EDAR en la alternativa de 2 plantas.

Respecto a los caudales de pretratamiento y tratamiento primario se mantienen los caudales fijados en la opción de 3 plantas.

#### 4.3.2.3.- Alternativa de una planta. Capacidades

Finalmente, existe la opción de concentrar todos los vertidos en una única planta. El punto adecuado sería donde está actualmente la EDAR Sur.

Esta alternativa lleva asociada la ampliación del trasvase entre el colector de margen derecha y el colector Sur para permitir el trasvase del 100 % del agua circulante por el colector margen derecha a la otra margen.

Implantación		Caudales		
CHINA	En tiempo seco. Q <sub>TS</sub>	<b>SE ELIMINA LA PLANTA DE CHINA</b>		
	En tiempo lluvia. Q <sub>TLL</sub>			
BUTARQUE	En tiempo seco. Q <sub>TS</sub>	<b>SE ELIMINA LA PLANTA DE BUTARQUE</b>		
	En tiempo lluvia. Q <sub>TLL</sub>			
SUR	En tiempo seco. Q <sub>TS</sub>	Caudal aguas residuales en tiempo seco	<b>6,50 m³/s</b>	(561.600 m³/d)
	En tiempo lluvia. Q <sub>TLL</sub>	Caudal en tiempo de lluvia. Vaciado de los TT de CHINA, BUTARQUE, ARROYOFRESNO, ABROÑIGALES y NUEVO TT SUR en 5 días	<b>10,50 m³/s</b>	(907.200 m³/d)

Tabla 52. Caudales medios de diseño por EDAR en la alternativa de 1 planta.

Esta solución también implica reconsiderar el funcionamiento del nuevo pretratamiento de Butarque. A priori, se podría mantener el pretratamiento para dar servicio al tanque e tormentas de Butarque aunque este tratamiento debería contar con un proceso biológico y generaría unos fangos por lo que se mantiene como tratamiento únicamente en casos de necesidad.



#### 4.3.3.- ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS LÍNEAS DE AGUA

El tipo de proceso de depuración es el principal factor que condiciona la superficie y afección de una planta depuradora. Como criterio de selección previo se considera que todas las plantas deben tener procesos de tratamiento que sean sólidos y suficientemente probados en plantas de gran tamaño equivalentes a las EDAR actuales de Sur, Butarque y China (tres de las plantas más grandes de España).

Además de lo señalado se tienen en cuenta estas premisas básicas para la selección de alternativas:

- Se tienen que garantizar la eliminación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) a los parámetros de las autorizaciones de vertido que serán exigidos a medio y largo plazo.
- Deben ser sistemas sólidos que puedan adaptarse a los cambios de caudales horarios del influente y pasar del estado en tiempo seco a tiempo de lluvias sin perder rendimiento de depuración.
- Tanto el proceso de forma global como cada equipo individualmente debe tener la máxima eficiencia energética posible
- Deben ser sistemas con costes de inversión y operación dentro de unos límites puesto que la escala de los caudales a tratar puede dar lugar a soluciones inviables.

El dimensionamiento final dependerá de la alternativa sobre el número de plantas que se seleccione.

Para el estudio de alternativas no se considera estudiar procesos concretos sino agrupados en dos familias que denominamos a efectos de clasificación como:

- Tratamientos abiertos o sea, cuyos reactores biológicos se encuentran al aire libre
- Tratamientos cerrados, cuyos reactores se encuentran en espacios cerrados

##### 4.3.3.1.- Consideraciones comunes

En el sistema existen una serie de consideraciones comunes que afectan y por lo tanto se tendrán en cuenta en todas las alternativas planteadas respecto a las tipologías de la línea de agua.

#### **Nitrógeno**

El elevado nivel de nitrógeno que presentan las aguas residuales de Madrid es uno de los factores (sino el más importante) a tener en cuenta. Los valores adoptados para el cálculo en los influentes son de 75 mg/l de nitrógeno total cuando hasta hace poco tiempo se consideraba como parámetro habitual en los dimensionamientos que las aguas residuales urbanas tenían un contenido de 50 mg/l de nitrógeno total.

Esta característica afecta al dimensionamiento de las plantas y obligará a incluir en las plantas diversas estrategias para conseguir en todo momento los parámetros de vertido exigidos.

La eliminación de nitrógeno por vía biológica, dentro de los tiempos de edad de fango que se consideran normalmente, exige unos ratios entre la materia carbonosa y la nitrogenada dentro de unos márgenes bastante rígidos. Las aguas residuales de Madrid muy al límite

(incluso fuera) de estos intervalos. Para conseguir la tasa de eliminación hay varias estrategias que se integraran en los diseños de acuerdo a las características de cada proceso:

- Tratamiento de los retornos de la línea de fangos mediante una planta ANNAMOX para eliminación de nitrógeno
- Permitir enviar el influente directamente a los reactores biológicos saltando el tratamiento primario para mejorar la aportación de materia carbonosa en el reactor
- Adicionar al proceso un material fácilmente biodegradable (típicamente el metanol, aunque hay alternativas como la glicerina) para conseguir la suficiente carga que permita la desnitrificación.

Estas estrategias para la eliminación de nitrógeno no son objeto de alternativas y no son incompatibles entre sí. Lo normal es implantar hasta las tres en la misma planta por lo que se consideran como parte del equipamiento anexo al proceso de tratamiento básico que se seleccione.

### **Fósforo**

Respecto al fósforo, si la tipología de proceso lo permite, se implantarán procesos de eliminación biológica de fósforo y de recuperación de fósforo de los retornos mediante la producción de estruvita.

Sin embargo, se mantendrá en todos los casos la capacidad de eliminación por vía química adicionando cloruro férrico o sulfato de alúmina como tratamiento complementario o alternativo al biológico. De esta forma se asegura la eliminación de fosforo optimizando el consumo de reactivos para lograrlo

### **Tratamiento primario**

El tratamiento primario existirá en todas las alternativas una decantación lamelar con recirculación de fangos y adición de reactivos. Esta configuración presenta múltiples ventajas:

- Espacio reducido.
- Facilidad de implantación en espacios cerrados.
- Posibilidad de funcionar como un proceso físico-químico en momentos concretos.

Con esta configuración se podrá adaptar en cada momento a las características del influente tanto en tiempo seco como de lluvias asegurando que los vertidos en tiempo de lluvia de caudales que superen la capacidad de tratamiento del tratamiento secundario reciban como mínimo un pretratamiento y un tratamiento primario adicional la mayor parte de los episodios de lluvias.

Como hemos señalado en apartados anteriores, se dispondrá de un bypass por decantador para aumentar la capacidad de reconfiguración de la planta en función de los influentes

### **Tratamiento terciario**

En todas las plantas de cada una de las alternativas se ha incluido un tratamiento terciario para aumentar la calidad del efluente.

En la actualidad en la parcela de la EDAR la China hay una planta de regeneración de agua que trata una parte del agua depurada para obtener agua regenerada con el nivel de calidad exigible para el riego de parques y jardines. En todas las alternativas se mantendrá la producción de agua regenerada ya sea como una instalación a parte (en caso de que se elimine la EDAR DE La China) o como línea independiente dentro de la EDAR.

El suministro de agua regenerada para riego se mantendrá en todas las alternativas. La inclusión de un tratamiento terciario en las EDAR tiene un objetivo y común: las plantas actuales permiten tratar el agua residual a los niveles especificados con las normativas actuales pero la mayor preocupación por la calidad de las aguas y del estado ecológico de los ríos provocara que la normativa evolucione para tener en cuenta parámetros de vertido que ahora no están controlados. **Este es el caso de los contaminantes emergentes.** Para su eliminación es necesario incluir estos tratamientos terciarios.

Para la realización del estudio se define una línea de proceso avanzada que ya se ha implantado en otras plantas de Madrid. Pero se considera que probablemente de cara al proyecto y ejecución resultaría conveniente implantar la infra estructura necesaria pero no definir el proceso hasta que no se materialicen las normativas a cumplir.

#### 4.3.3.2.- EDAR La China

De acuerdo los condicionantes señalados, la línea de proceso estará compuesta por:

- Pretratamiento: Pozo de gruesos, rejillas, tamices, desarenador/desengrasador
- Tratamiento 1º: decantadores lamelares con recirculación de fangos y adición de reactivos (coagulantes, microarena, dependiendo de la tecnología que se elija a nivel proyecto)
- Tratamiento 2º (biológico) Se consideran dos alternativas expresadas de forma general como
  - **Tratamientos Abiertos**
  - **Tratamientos Cerrados**

Ambas configuraciones cumplirán los rendimientos de depuración exigidos

- Tratamiento 3º Se estima que sea a nivel de agua regenerada de riego (categoría A.2 de la norma): Filtración compacta y línea de desinfección avanzada (UV/O<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

#### 4.3.3.3.- EDAR Butarque

De acuerdo los condicionantes señalados, la línea de proceso estará compuesta por:

- Pretratamiento y Tratamiento 1º: Se utilizará el PRETRATAMIENTO y PRIMARIO EXISTENTE. Se realizarán las adaptaciones pertinentes para su perfecta integración con el resto de la planta
- Tratamiento. 2º (biológico): Se consideran dos alternativas:
  - **Tratamientos Abiertos**
  - **Tratamientos Cerrados**
- Tratamiento 3º Se estima que sea a nivel de agua regenerada de riego (categoría A.2 de la norma): Filtración compacta y línea de desinfección avanzada (UV/O<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

#### 4.3.3.4.- EDAR Sur

De acuerdo los condicionantes señalados, la línea de proceso estará compuesta por:

- Aliviadero de entrada con retirada de gruesos para un caudal de 30 m<sup>3</sup>/s (Existente)
- Pretratamiento: Pozo de gruesos, rejas, tamices, desarenador/desengrasador.

Estará dimensionado para tratar los caudales en tiempo de lluvia, los vaciados del tanque de tormenta de Abroñigales y del futuro Nuevo Tanque Sur. Para mantener la capacidad nominal actual y poder recibir los caudales de salida del AGMI se considera un caudal influente de 12 m<sup>3</sup>/s

- Tratamiento 1º: decantadores lamelares con recirculación de fangos y adición de reactivos (coagulantes, microarena, dependiendo de la tecnología que se elija a nivel proyecto. Se considera el mismo caudal que el pretratamiento: 12 m<sup>3</sup>/s
- Tratamiento 2º (biológico): Se consideran una sola opción:
  - **Tratamientos Abiertos**
  - Tratamiento 3º Se estima que sea a nivel de agua regenerada de riego (categoría A.2 de la norma): Filtración compacta y línea de desinfección avanzada (UV/O<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
  - Redimensionar la minicentral existente a los nuevos caudales.

#### 4.3.4.- ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LAS LÍNEAS DE FANGOS

En las líneas de agua de las EDAR se elimina la carga contaminante de las aguas residuales para permitir su vertido al medio en las condiciones especificadas por las autorizaciones de vertido. Como residuo se obtienen los fangos que es preciso tratar para poder proceder a su gestión como residuo. Los procesos de la línea de fangos consisten fundamentalmente en la concentración y estabilización de los mismos.

En este proceso de tratamiento se obtiene además biogás (mezcla de metano, CO<sub>2</sub> y vapor de agua) que se utiliza como combustible para generar energía eléctrica o se puede depurar para su inyección en las redes de distribución de gas.

En general, las líneas de fangos de las plantas que se diseñen tendrán características comunes:

- Espesado de fangos primarios mecánicos
- Espesado de fangos secundarios por flotación
- Digestión anaerobia de fangos. En esta fase se produce biogás. Existen equipamientos para maximizar su producción para mejorar la eficiencia energética la EDAR que se tendrán en cuenta en los dimensionamientos.
- Deshidratación de fangos.
- En este caso el almacenamiento y transporte de los fangos deshidratados a la planta de secado térmicos de lodos situada en al EDAR Sur que pertenece al ayuntamiento de Madrid.

El biogás a su vez se trata para su valorización energética.

- Almacenamiento de biogás en gasómetros

- Motogeneración alimentada por el biogás.
- Se estudiará la implantación de una línea de limpieza de gases para transformar el biogás en biometano para su utilización como combustible para vehículos u otra aplicación alternativa

Las plantas se dimensionarán para obtener la máxima cantidad de fangos posible y la obtención del máximo de biogás para obtener energía.

Como las plantas están cerca unas de otras, se plantea la posibilidad de transportar los fangos desde una de ellas a otra. Esta actuación tiene como aspectos positivos:

- Liberar espacio en las plantas.
- Disminuir los problemas de olores en las plantas donde se eliminan la línea de fangos.
- Reducción de costes de la motogeneración al aumentar el tamaño de los equipos motogeneradores.
- Reducir el transporte por carretera de fangos deshidratados.

Esta concentración tiene aspectos que hay que diseñar cuidadosamente para evitar problemas de tratamiento:

- El transporte de los fangos se realizará mediante impulsiones separando los fangos en exceso y fangos primarios pues tienen características diferentes y para optimizar los procesos deben tratarse por separado. De esta forma, se puede eliminar totalmente la línea de fangos en las plantas desde donde se transporten los fangos con la correspondiente reducción de espacio necesario y facilitar la eliminación de las afecciones al entorno

El fluido a transportar (fangos en exceso y primarios) tiene características hidráulicas similares al agua residual por lo que no representa, a priori, complicaciones técnicas, sí que se requiere un estudio muy detallado del bombeo que facilite el mantenimiento y las reparaciones sin provocar paradas de la línea de aguas.

Se dispondrán de conducciones duplicadas para evitar paradas de planta por incidencias en la impulsión. Se implantarán sistemas de limpieza y mantenimiento específicos de forma que no se interrumpa el funcionamiento de las impulsiones.

- Un factor importante a introducir en los cálculos es que el transporte de fangos de una planta a otra modifica la línea de aguas ambas al eliminar los retornos en la planta donde se impulsen los fangos y aumenta los retornos en la planta que los recibe.

Los retornos de la línea de fangos tienen fuertes cargas de nitrógeno y fósforo a eliminar y bajas concentraciones de materia orgánica, por ello, según la alternativa, se debe tener en cuenta esta retroalimentación reforzada para dimensionar las líneas de agua.

- Hay que considerar que la eliminación de la línea de fangos impide recuperar energía en dichas plantas y aumenta la producción en la EDAR Sur. La solución que se propone al respecto es la de establecer un sistema de gestión de la energía que

consistiría en la venta a la red de los excedentes energéticos en Sur y la compra en las que carezcan de líneas de fangos.

Aunque este proceso puede resultar dificultoso con la legislación actual hay que tener en cuenta que a largo plazo se una estabilidad normativa para llevarla a cabo.

- Las plantas conectadas deben compartir su sistema de control y funcionamiento de forma que la operación de las líneas de aguas tenga en cuenta la operación de la línea de fangos independientemente de su situación física.

Todos los condicionantes expresados configuran una serie de posibles alternativas sobre la disposición de las líneas de fangos de las plantas y de sus posibles conexiones entre ellas.

#### 4.3.4.1.- Sobre los fangos producidos en China

Esta opción solo tiene sentido en la alternativa en la que se mantiene una EDAR en China (P1). En este caso se considera la **implantación de una Conducción de fangos a la EDAR Sur.**

Consiste en la instalación de una impulsión de los fangos producidos hasta la EDAR Sur. La línea de fangos de Sur se dimensionará para tratar los fangos propios y los provenientes de China.

No se considera la instalación de una línea de fangos para reducir el tamaño de la EDAR y facilitar la eliminación de olores

#### 4.3.4.2.- Sobre los fangos producidos en Butarque

Esta opción tiene sentido si se mantiene el emplazamiento de la EDAR Butarque (P1 y P2). En este caso se contemplan dos alternativas:

- **Implantar una línea de fangos en la EDAR Butarque.**

Esta alternativa implica implantar una instalación completa de tratamiento de fangos.

- **Conducción de fangos a la EDAR Sur.**

Consiste en instalar una impulsión de fangos hasta la EDAR Sur. La línea de fangos de Sur se dimensionará para tratar los fangos propios y los provenientes de Butarque.

Los condicionantes de la impulsión son los mismos que los especificados en la impulsión de China a Butarque.

Independientemente de la opción que sea la finalmente adoptada, en el caso de que se mantenga la EDAR de la China, el bombeo de fangos desde esta planta a la EDAR Sur pasará necesariamente por la EDAR de Butarque donde se realizará una estación intermedia entre los dos tramos del bombeo China-Butarque y Butarque-Sur. Tanto la estación intermedia como el segundo tramo del bombeo se dimensionarán en cualquier caso con capacidad para el bombeo de los fangos de China y de Butarque. De esta forma, aunque se planifique una línea de fangos propia en Butarque, se deja abierta la posibilidad (con un coste añadido asumible) de que en un futuro esta planta también envíe los fangos

sin tratar a Sur, además de ofrecer también este bombeo en condiciones especiales como averías, mantenimientos o durante la fase de obras.

#### 4.3.4.3.- Sobre los fangos producidos en Sur.

En este caso tan solo se contempla **implantar una línea de fangos completa en la EDAR Sur.**

Existen 5 variantes en función de las alternativas seleccionadas referidas al número de plantas y el punto de tratamiento de fangos en China y Butarque:

1. Se mantienen las 3 plantas y Sur trata los fangos propios y los generados en China.
2. Se mantienen las 3 plantas y Sur trata los fangos propios y los generados en China y en Butarque.
3. Se elimina China y Sur trata los fangos propios (incluyendo los fangos de los caudales que antes se trataban en La China).
4. Se elimina China y Sur trata los fangos propios (incluyendo los fangos de los caudales que antes se trataban en La China) y los generados en Butarque.
5. Se eliminan La China y Butarque y Sur trata los fangos propios (incluyendo los fangos de los caudales que antes se trataban en La China y en Butarque).

#### 4.3.5.- RESUMEN DE ALTERNATIVAS SOBRE LAS EDAR

Las alternativas seleccionadas están agrupadas por los aspectos fundamentales que definen todo el abanico de soluciones al problema planteado.

##### Alternativas según el número de EDAR:

Se considera que hay que estudiar:

- La renovación de las tres plantas,
- La eliminación la EDAR de La China y concentrar todo la depuración en las otras dos.
- Conservar solo la EDAR Sur y concentrar en ella las aguas residuales a depurar

##### Alternativas según la tecnología de depuración:

Existen varios tipos de procesos de depuración que pueden ser adecuados en este caso. Para su estudio están clasificados como:

- Tratamientos abiertos con reactores al aire libre.
- Tratamientos cerrados con toda la planta en espacios confinados.

##### Alternativas según el emplazamiento de la línea de fangos:

De acuerdo a los puntos de implantación de las líneas de fangos tenemos:

- 1 línea de fangos en Butarque y otra en Sur (que trata los fangos de Sur y La China)
- 1 línea de fangos en Sur (que trata los fangos de La China, Butarque y Sur)

##### Listado de alternativas de depuración

En la tabla siguiente figuran las alternativas que surgen de combinar los criterios enunciados.

ALTERNATIVAS		EDAR		
		LA CHINA	BUTARQUE	SUR
NÚMERO DE PLANTAS	3	SE RENUEVA	SE RENUEVA	SE RENUEVA
	2	SE ELIMINA	SE RENUEVA	SE RENUEVA
	1	SE ELIMINA	SE ELIMINA	SE RENUEVA
TECNOLOGÍAS DE DEPURACIÓN		SISTEMAS ABIERTOS	SISTEMAS ABIERTOS	SISTEMAS ABIERTOS
		SISTEMAS CERRADOS	SISTEMAS CERRADOS	
DISPOSICIÓN DE LAS LÍNEAS DE FANGOS (LF)		SIN LF. SE BOMBEAN A SUR	CON LF	CON LF
			SIN LF. SE BOMBEAN A SUR	

Tabla 53. Tabla de alternativas en función del número de plantas, de la tipología y del tratamiento de la línea de fangos

Para realizar el estudio multicriterio se han agrupado y codificado las alternativas seleccionadas de forma que resultan todas las combinaciones posibles. En la tabla siguiente figuran todas las combinaciones de alternativas y sus códigos de identificación:

ALTERNATIVAS																	
nº	CÓDIGO			NÚM. DE PLANTAS	TIPOLOGÍA DEL PROCESO DE LÍNEA DE AGUAS (**)					EMPLAZAMIENTO DE LÍNEA DE FANGOS							
	P	LA	LF		N	CHINA		BUTARQUE		SUR	N	CHINA		BUTARQUE		SUR	
						A	C	A	C	A		A SUR	EN BUT	A SUR	SUR+CHI	SUR+CHI+ BUT	
1	P1	LA1	LF1	P1	3 PLANTAS CHI+ BUT +SUR (*)	LA1		X	X		X	LF1	X	X		X	
2			LF2								X	LF2	X		X		X
3		LA2	LF1				X		X	X	LF1	X	X		X		
4			LF2							X	LF2	X		X		X	
5		LA3	LF1				X		X		X	LF1	X	X		X	
6			LF2			X				X	LF2	X		X		X	
7		LA4	LF1				X			X	X	LF1	X	X		X	
8			LF2			X			X	X	LF2	X		X		X	
9	P2	LA5	LF3	P2	2 PLANTAS BUT+SUR	LA5			X		X	LF3		X		X	
10			LF4								X	LF4		X		X	
11		LA6	LF3						X	X	LF3		X		X		
12			LF4							X	LF4		X		X		
13	P3	LA7	LF5	P3	1 PLANTA SUR	LA7					X				X		

(\*) CHI: EDAR La China (\*\*): A: Abierta  
 BUT: EDAR Butarque C: Cerrada  
 SUR: EDAR Sur

Tabla 54: Alternativas para las EDAR

Surgen 13 combinaciones. Cada una se denomina con tres códigos que indican el nº de plantas (P), el tipo de línea de agua (LA) y la disposición de la línea de fangos (LF).



#### 4.4.- ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS

Se identifican a continuación las alternativas planteadas para poder solventar la problemática existente identificada en la diagnosis de la situación actual y poder dar cumplimiento a los objetivos previstos que dependan en mayor o menor medida de la red de colectores y tanques de tormentas.

Para la definición de estas alternativas se ha considerado la situación actual del sistema de saneamiento (red de colectores y EDAR existentes en el momento de realizar este documento). Del estudio de alternativas realizado para las diferentes EDAR puede derivarse un cambio en la situación de las mismas. Sin embargo, la capacidad global de tratamiento de las 3 plantas objeto de estudio se mantiene.

Cuando del estudio de alternativas aquí planteadas se alcancen las soluciones óptimas, tanto para las diferentes plantas como para el sistema de colectores y tanques de tormenta para los episodios de lluvia, se deberá verificar la compatibilidad de ambas soluciones.

##### 4.4.1.- TANQUE DE TORMENTAS SUR

Un elemento común a todas las alternativas es la necesidad de ejecutar un nuevo tanque de tormentas que cubra los déficits de dilución del sistema así como aquellos puntos críticos que están situados aguas abajo de los tanques de tormenta existentes (alivio del encuentro entre el colector de la Gavia y Sur).

Este nuevo tanque de tormentas deberá situarse aguas abajo del tanque de Abroñigales y recibe el nombre de **Tanque de Tormentas Sur**. Hay que señalar que aunque este nuevo tanque da servicio a la EDAR Sur. No recoge las pluviales de su cuenca de aporte puesto que esta, en la actualidad, es inexistente.

Se ha tenido en cuenta una previsión de desarrollo urbanístico para la conformación de esta cuenca y la determinación de los caudales residuales de la EDAR Sur en el año horizonte, pero no para el cálculo del aporte de pluviales puesto que esto supondría aplicar un coeficiente de lluvia neta que depende del grado y tipología de urbanización que tenga esta cuenca y que parece muy aventurado a día de hoy. Además, teniendo en cuenta que se trata de nuevos desarrollos es previsible, y deseable, que se establezcan en esta nueva cuenca Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles (SUDS) que favorezcan la eliminación en origen de estos caudales asociados a los eventos de lluvia mediante tecnologías ambientalmente favorables tales como zonas verdes para favorecer la infiltración, pequeñas lagunas, pavimentos drenantes, etc.

El volumen del tanque de tormentas será aquel que permita, para 25 años de periodo de retorno, almacenar la parte del hidrograma de pluviales que no cumpla los criterios de dilución indicados en este documento (17:1) respecto al área total drenada.

##### **Volumen total del tanque de tormentas Sur**

Sumando las necesidades de volumen de las tres cuencas de aporte al nuevo tanque de tormentas Sur, el volumen necesario del mismo resulta aproximadamente de 400.000 m<sup>3</sup>.

##### 4.4.1.1.- Ubicaciones para el Tanque de Tormentas Sur

Una vez definido el volumen necesario de almacenamiento se definen en este apartado las alternativas existentes para la ubicación del tanque de tormentas Sur.

### **Parcela frente a la EDAR Butarque (U1)**

Se trata de una parcela situada frente a la EDAR Butarque, en la margen izquierda del Manzanares. La superficie disponible para el tanque es de superior a los 120.000 m<sup>2</sup>.



*Ilustración 15. Ubicación 1 para el TT Sur*

### **Parcela frente a la EDAR de la Gavia (U2)**

Se trata de una parcela situada en uno de los meandros del cauce del Manzanares, en margen izquierda, inmediatamente aguas abajo del aliviadero del TT de Abroñigales. La superficie disponible para el tanque es de aproximadamente 70.000 m<sup>2</sup>.



*Ilustración 16. Ubicación 2 para el TT Sur*

#### **4.4.2.- NUEVO COLECTOR DEL AGMI**

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, la diferencia de capacidad entre los colectores de entrada al AGMI y los de salida produce alivios en este punto.

Estos alivios al río se producen en el tramo de río que atraviesa el parque lineal del Manzanares y dentro de la zona urbana. Por ello, independientemente del nivel de dilución, se pretende eliminar este punto de alivio.

Para dar solución a este aspecto se propone aumentar la capacidad de salida del AGMI mediante este nuevo colector.

#### 4.4.2.1.- Capacidad

En primer lugar, es necesario exponer las capacidades de los colectores que forman parte del sistema actual del AGMI.

En primer lugar se indican los colectores de entrada.

Colector de entrada al AGMI	Nº de colectores	Capacidad total (m³/s)
Margen izquierda antiguo (CMI A)	1	24
Margen izquierda nuevo (CMI N)	1	22 *
• Abroñigal antiguo	1	64
• Abroñigal nuevo	2	2x46=92
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>202</b>

(\*) La capacidad de la sección este colector es de 35 m³/s pero se ve mermada debido a los diversos quiebros del trazado así como a los estrechamientos en algunos de sus puntos.

Tabla 55: Colectores de entrada al AGMI

Actualmente, debido a la existencia del By-pass de Abroñigales, por los colectores Abroñigales tan sólo llegan los caudales inferiores a 6,5 m³/s. Todos los caudales superiores a este valor se desvían por el indicado By-pass hacia el Tanque de Tormentas de Abroñigales.

En cuanto a los colectores de salida se tiene lo siguiente:

Colector de salida del AGMI	Nº de colectores	Capacidad total (m³/s)
Colector de La China	1	18 **
Colector Sur (CSI)	1	14
Colectores de Conexión	2	2x9=18
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>51</b>

(\*\*) Esta capacidad no es efectiva, se reduce a la capacidad máxima de tratamiento de la EDAR de La China.

Tabla 56: Colectores de salida del AGMI

Además, la capacidad de los colectores de salida se reduce aguas abajo del TT de tormentas de La China.

Colector	Nº de colectores	Capacidad total (m³/s)
Colector de La China	1	18 **
Colector Sur (CSI)	1	14
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>22</b>

(\*\*) Esta capacidad no es efectiva, se reduce a la capacidad máxima de tratamiento de la EDAR de La China.

Tabla 57: Colectores aguas abajo del TT La China

La siguiente figura muestra la capacidad (en m<sup>3</sup>/s) de los colectores que forman el sistema de estudio.

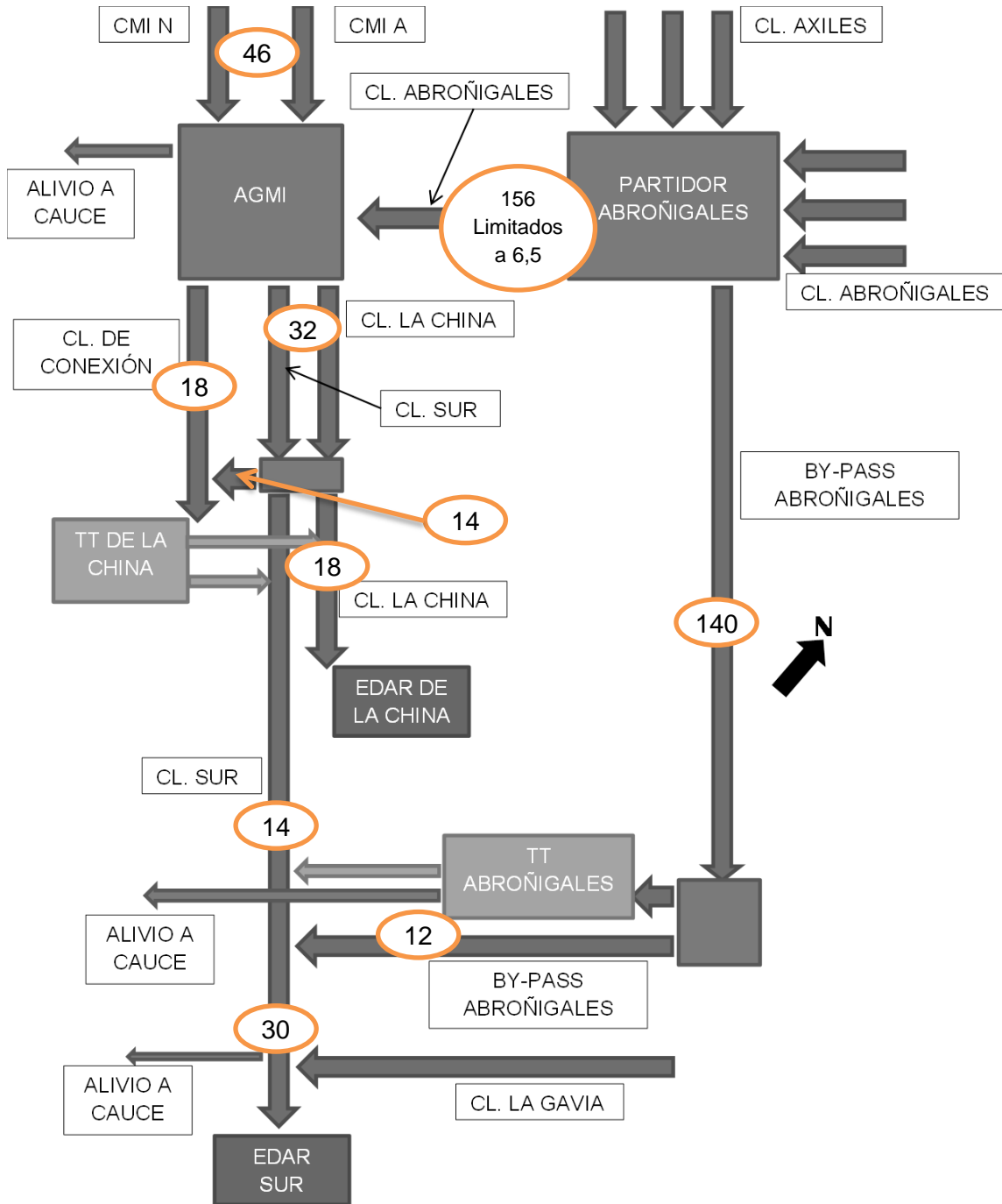


Ilustración 17 Capacidad en m<sup>3</sup>/s de los colectores en la zona de estudio

Se hace evidente la insuficiente capacidad de salida de los caudales del AGMI, que a su vez se ve reducida una vez llenado el TT de La China, frente a la capacidad de los colectores de entrada, lo que provoca los vertidos al cauce en este punto.

Se adopta una capacidad necesaria del nuevo colector de 30 m<sup>3</sup>/s de forma que esta cantidad sumada a los 14 m<sup>3</sup>/s del colector sur más los 2 m<sup>3</sup>/s de capacidad de tratamiento de la EDAR de la China sean los 46 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo de entrada por el colector de MI

(teniendo en cuenta que durante los episodios de pluviales se derivaran los 6,5 m<sup>3</sup>/s que aportan los Abroñigales a este punto por el by-pass de Abroñigales.

#### 4.4.2.2.- Alternativas de trazados

Existen dos alternativas para el trazado del nuevo colector, por la margen izquierda del cauce, margen en la cual se encuentra el AGMI, o por la margen derecha mediante un cruce del cauce.

##### **Margen izquierda**

Se propone un colector de salida del AGMI desde el punto bajo del mismo por su margen izquierda, puesto que el frontal del mismo ya se encuentra ocupado por la salida de los cuatro colectores actuales.

Este colector discurre por margen izquierda del cauce, dejando el TT de La China a su derecha, cruzando la actual parcela de la EDAR de La China y salvando el nudo M-40 / A-4 mediante una hinca.

El punto final de este colector será el aliviadero actual del TT de Abroñigales.

En este punto, se alivian al cauce tanto los caudales del AGMI como los del by-pass de Abroñigales que ya cumplan con los criterios de dilución.

##### **Margen derecha**

Se propone un cruce del cauce con un colector desde el lado derecho de aguas arriba del AGMI hasta la margen derecha. El punto de conexión será en una arqueta que incluya también el colector de margen derecha nuevo (C.M.D nuevo). Este punto de encuentro con el colector será aguas abajo del TT de González Feito.

Desde esta arqueta se traza un colector paralelo al CMD nuevo, que cruza mediante hinca por debajo del nudo de la A-4 hasta una nueva arqueta a la altura del PK 3+800 del CMD. Desde esta nueva arqueta (que también comunica con el CMD nuevo), se plantea un nuevo cruce con una capacidad de al menos el mismo valor que el cruce de salida del AGMI para retornar los caudales a la margen izquierda.

En esta margen se continuará el colector hasta el punto final situado en el aliviadero actual del TT de Abroñigales.

#### 4.4.3.- **NUEVO COLECTOR ABROÑIGALES-SUR**

Este nuevo colector permitirá transportar los excedentes que no se almacenen en el TT de Abroñigales junto con los excedentes de la AGMI (todos ellos por debajo de los criterios de dilución) hasta el nuevo tanque de tormentas Sur.

El punto de conexión se realiza sobre el propio aliviadero del TT de Abroñigales (puesto que este tiene capacidad para aliviar todos los caudales que llegan por el by-pass y, además, está situado al otro lado de la L.A.V., con lo que no será necesario realizar un nuevo cruce bajo las vías).

#### 4.4.3.1.- Capacidad

La capacidad de los colectores que forman parte del sistema del Abroñigales-Sur es:

Colector	Nº de colectores	Capacidad total (m³/s)
By-Pass Abroñigales	1	140
Derivación Abroñigales -Colector Sur	1	12
Colector sur, aguas abajo de Abroñigales	1	30

Tabla 58 Capacidad actual de los colectores

De acuerdo con la tabla anterior y con las capacidades indicadas en la ilustración anterior la capacidad que debe tener este colector es aquella que permita transportar los 64,1 m³/s que viene por el by-pass de Abroñigales hasta que se alcanza el nivel de dilución, pero también tiene que poder transportar el exceso de caudales del AGMI del colector anteriormente definido (30 m³/s) en el caso de que no se quieran aliviar estos caudales previamente, con lo que la capacidad de este colector será como mínimo de 95 m³/s.

En el caso de que este colector recoja también los caudales de pluviales de la cuenca de Gavia (dependerá de la ubicación del tanque), la capacidad del mismo deberá aumentarse en 18 m³/s aproximadamente (caudal de dilución de Gavia) con lo que la capacidad del tramo aguas abajo de esta nueva conexión será de al menos 115 m³/s.

#### 4.4.3.2.- Trazado

Este nuevo colector se situará en margen izquierda del Manzanares, con punto de partida el aliviadero del TT de Abroñigales y punto final el nuevo TT Sur.

En este caso, las alternativas de trazado vendrán determinadas por la ubicación del tanque de tormentas Sur.

### 4.4.4.- COMBINACIONES DE ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS

En función de las diferentes disposiciones los dos elementos considerados (colectores y tanque de tormentas) se tiene un total de cuatro alternativas posibles.

#### 4.4.4.1.- Alternativa MI.U1

El punto de partida del colector es el AGMI en su margen izquierda para pasar de esta forma por la margen izquierda del tanque de tormentas de La China sin realizar ningún cruce con los colectores actuales de salida del AGMI. Se elige esta opción porque por margen derecha del TT de La China se encuentra el aliviadero del mismo. El paso bajo el nudo de la M-40 y la A-4 se resuelve mediante una hincada o micro túnel de Ø4000 de 456 m. de longitud. Después de la hincada continúa el tramo en zanja por la margen izquierda del río hasta el aliviadero del TT de Abroñigales.

Este colector recoge pluviales (por debajo de los criterios de dilución) del aliviadero de Abroñigales así como de la obra de vertido de la EDAR de la Gavia y las transporta hasta el tanque de tormentas Sur situado frente a la EDAR Butarque (ubicación 1).

Se indica en la siguiente tabla las principales características de los colectores de esta alternativa.

COLECTOR TRAMO	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	LONG. (m)	PENDIENTE (%)	TIPOLOGÍA	CAPACIDAD (m³/s)
1.1	AGMI	NUDO A-4/M-40	2.053	0,2	MARCO 4x3	30
1.2	NUDO A-4/M-40	NUDO A-4/M-40	456	0,2	HINCA Ø4000	30
1.3	NUDO A-4/M-40	ALIVIADERO ABRONIGALES	1.264	0,2	MARCO 4x3	30
2	ALIVIADERO ABRONIGALES	ALIVIADERO LA GAVIA	720	0,85	2 MARCOS 3x3	110
3	ALIVIADERO LA GAVIA	TANQUE TORMENTAS SUR	830	0,7	3 MARCOS 3x3	150

Tabla 59. Colectores alternativa MI.U1

La **longitud total** de colectores de esta alternativa es de **5.323 m**.

El tanque de tormentas de Sur en esta ubicación cuenta con dos bombeos para su vaciado, uno sobre el colector sur actual para su tratamiento en la EDAR Sur y otro sobre la EDAR Butarque, para lo que será necesario realizar un cruce sobre el río.

Las principales características del tanque de tormentas Sur son:

Volumen	400.000 m³
Superficie	68.000 m²
Altura útil	6,0 m
Cota rasante de llegada	544,1 m
Cota de terreno	555,0 m
H Excavación	16,9 m
V excavación aproximado	1.160.000 m³

Tabla 60: Características definidas para el TT Sur en la alternativa MI.U1

#### 4.4.4.2.- Alternativa MI.U2

En esta alternativa, el tramo de colector entre el AGMI y el aliviadero del TT de Abroñigales es común a la alternativa anterior (MI.U1).

Desde el aliviadero de Abroñigales se realiza un colector de conexión con el tanque de tormentas Sur, situado pocos metros aguas abajo de este punto, en un meandro del río entre los aliviaderos de Abroñigales y de la Gavia (ubicación 2).

La conexión con las pluviales de la Gavia se realiza mediante un colector de conexión entre la obra de salida de esta EDAR y el TT Sur.

Se indica en la siguiente tabla las principales características de los colectores de esta alternativa.

COLECTOR TRAMO	P. INICIAL	P. FINAL	LONG. (m)	PENDIENTE (%)	TIPOLOGÍA	CAPACIDAD (m³/s)
1.1	AGMI	NUDO A-4 / M-40	2.053	0,2	MARCO 4x3	30
1.2	NUDO A-4 / M-40	NUDO A-4 / M-40	456	0,2	HINCA Ø4000	30

COLECTOR TRAMO	P. INICIAL	P. FINAL	LONG. (m)	PENDIENTE (%)	TIPOLOGÍA	CAPACIDAD (m³/s)
1.3	NUDO A-4 / M-40	ALIVIADERO ABRONIGALES	1.264	0,2	MARCO 4x3	30
2	ALIVIADERO ABRONIGALES	TANQUE TORMENTAS SUR	147	0,85	2 MARCOS 3x3	110
3	ALIVIADERO LA GAVIA	TANQUE TORMENTAS SUR	75	0,2	MARCO 4x3	40

Tabla 61. Colectores alternativa MI.U2

La **longitud total** de colectores de esta alternativa es de **3.995 m**.

El tanque de tormentas de Sur en esta ubicación (ubicación 2) cuenta con un bombeo para su vaciado sobre la cámara de bombeo de la EDAR de Gavia en el colector Sur. De esta forma se puede vaciar contra la EDAR Sur a través de este colector o contra la EDAR de la Gavia mediante este mismo bombeo ya existente. Las principales características del tanque de tormentas Sur son:

Volumen	400.000 m³
Superficie	68.000 m²
Altura útil	6 m
Cota rasante de llegada	554,75 m (colector 2) 554,60 m (colector 3)
Cota de terreno	558 m
H Excavación	9,4 m
V excavación aproximado	645.000 m³

Tabla 62. Principales características del TT Sur en la alternativa MI.U2

#### 4.4.4.3.- Alternativa MD.U1

Esta alternativa propone, en primer lugar, un colector que, partiendo de la derecha del AGMI, cruce el cauce (desde MI a MD) y conecte con el colector de margen derecha (CMD nuevo). Este colector no tiene capacidad suficiente para transportar los excesos de caudal del AGMI, por lo que se proyecta un nuevo colector en la margen derecha y paralelo a los ya existentes hasta una nueva conexión a la altura del PK 3+800 del CMD nuevo. El paso bajo el nudo de la A-4 se resuelve mediante una hincia o micro túnel de Ø4000 de 252 m. de longitud.

Este CMD actual presenta problemas de capacidad aguas abajo del cruce con la M-40, por lo que en este punto se define otro cruce (de MD a MI en este caso) que no solo retorne los excedentes del AGMI a la MI, sino que pueda servir para mejorar la capacidad del CMD nuevo aguas abajo de este punto descargándole de parte de su caudal en caso necesario.

Tras este segundo cruce, este colector continuará hasta el aliviadero del TT Abroñigales donde interceptará las pluviales en exceso de este tanque (por debajo de los criterios de dilución) y, posteriormente, las de la cuenca de la Gavia, finalizando el trazado en el tanque de tormentas Sur en la parcela frente a la EDAR Butarque (ubicación 1). Se indica en la siguiente tabla las principales características de los colectores de esta alternativa.



COLECTOR TRAMO	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	LONG (m)	PENDIENTE (%)	TIPOLOGÍA	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> /s)
1.1	AGMI	MD AA	264	0.25	MARCO 3x3	
1.2	MD AA	NUDO A-4	2.461	0,15	MARCO 4x3	30
1.3	NUDO A-4	NUDO A-4	252	0,25	HINCA Ø4000	30
1.4	NUDO A-4	MD AO	50	0,3	MARCO 3x3	30
1.5	MD AO	ALIVIADERO ABROÑIGALES	1.156	0,3	MARCO 3x3	30
2	ALIVIADERO ABROÑIGALES	ALIVIADERO LA GAVIA	720	0.85	2 MARCOS 3x3	110
3	ALIVIADERO LA GAVIA	TANQUE TORMENTAS SUR	830	0.7	3 MARCOS 3x3	150

Tabla 63. Colectores alternativa MD.U1

La **longitud total** de colectores de esta alternativa es de **5.733 m**.

El tanque de tormentas de Sur en esta ubicación cuenta con dos bombes para su vaciado, uno sobre el colector sur actual para su tratamiento en la EDAR Sur y otro sobre la EDAR Butarque, para lo que será necesario realizar un cruce sobre el río.

Las principales características del tanque de tormentas Sur son:

Volumen	400.000 m <sup>3</sup>
Superficie	68.000 m <sup>2</sup>
Altura útil	6 m
Cota rasante de llegada	544,1 m
Cota de terreno	555 m
H Excavación	16,9 m
V excavación aproximado	1.160.000 m <sup>3</sup>

Tabla 64. Características del TT Sur en la alternativa MD.U1

#### 4.4.4.4.- Alternativa MD.U2

En esta alternativa los colectores hasta el aliviadero del TT de Abroñigales son los mismos que para la alternativa anterior (MD.U1), es decir, se definen los dos cruces del cauce, entre el AGMI y la margen derecha y entre ésta y el aliviadero del TT de Abroñigales, y un colector nuevo por esta MD.

Agua abajo de este punto la solución planteada es la misma que para el caso de la alternativa MI.U2. Desde el aliviadero de Abroñigales se realiza un colector de conexión con el tanque de tormentas Sur, situado pocos metros aguas abajo de este punto, en un meandro del río entre los aliviaderos de Abroñigales y de la Gavia (ubicación 2).

La conexión con las pluviales de la Gavia se realiza mediante un colector de conexión entre la obra de salida de esta EDAR y el TT Sur.

Se indica en la siguiente tabla las principales características de los colectores de esta alternativa.

COLECTOR TRAMO	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	LONG. (m)	PEND. (%)	TIPOLOGÍA	CAPACIDAD (m³/s)
1.1	AGMI	MD AA	264	0.25	MARCO 3x3	30
1.2	MD AA	NUDO A-4	2.461	0,15	MARCO 4x3	30
1.3	NUDO A-4	NUDO A-4	252	0,25	HINCA Ø4000	30
1.4	NUDO A-4	MD AO	50	0,3	MARCO 3x3	30
1.5	MD AO	ALIVIADERO ABROÑIGALES	1.156	0,3	MARCO 3x3	30
2	ALIVIADERO ABROÑIGALES	TANQUE TORMENTAS SUR	147	0.85	2 MARCOS 3x3	110
3	ALIVIADERO LA GAVIA	TANQUE TORMENTAS SUR	75	0.2	MARCO 4x3	40

Tabla 65. Colectores alternativa MD.U2

La **longitud total** de colectores de esta alternativa es de **4.405 m**.

El tanque de tormentas de Sur en esta ubicación (ubicación 2) cuenta con un bombeo para su vaciado sobre la cámara de bombeo de la EDAR de Gavia en el colector Sur. De esta forma se puede vaciar contra la EDAR Sur a través de este colector o contra la EDAR de la Gavia mediante este mismo bombeo ya existente.

Las principales características del tanque de tormentas Sur son:

Volumen	400.000 m³
Superficie	68.000 m²
Altura útil	6 m
Cota rasante de llegada colector 2	554,75 m
Cota rasante de llegada colector 3	554,60 m
Cota de terreno	558 m
H Excavación	9,4 m
V excavación aproximado	645.000 m³

Tabla 66: Características del TT SUR en la alternativa MD.U2

#### 4.4.5.- RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTAS

De acuerdo a las descripciones anteriores tenemos cuatro alternativas en función de la margen por la que discurra el primer tramo del colector de salida del AGMI y de la parcela donde implantar el tanque de tormentas:

CÓDIGO	COLECTORES	UBICACIONES DEL TANQUE DE TORMENTAS SUR	VOLUMEN DEL TANQUE DE TORMENTAS SUR
MI.U1	1.- AGMI-Aliviadero Abroñigales por MI	Parcela frente a EDAR de Butaque	400.000 m³
MI.U2	2.- Aliviadero. Abroñigales-TT Sur por M.I.	Parcela Frente a EDAR de la Gavia	
MD.U1	1.- AGMI-Aliviadero Abroñigales por MD (2 cruces del río)	Parcela frente a EDAR de Butaque	
MD.U2	2.- Aliviadero Abroñigales-TT Sur por MI	Parcela Frente a EDAR de la Gavia	

Tabla 67. Cuadro resumen de alternativas de colectores

#### 4.5.- ESQUEMA FINAL DE TODAS LAS ALTERNATIVAS

En el gráfico se muestran las alternativas agrupadas por EDAR y COLECTORES.

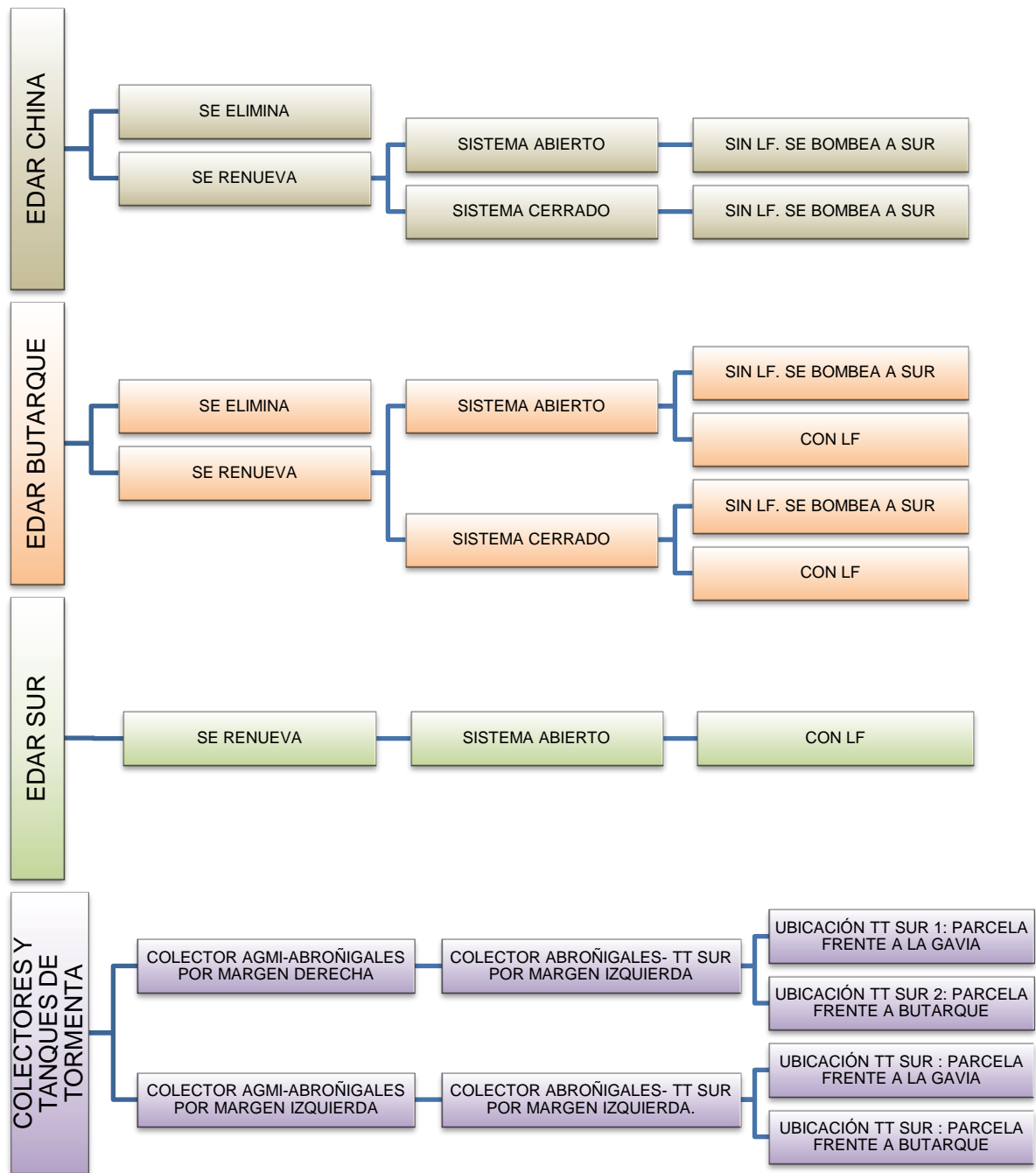


Ilustración 18. Esquema de todas las alternativas planteadas

## 5.- SELECCIÓN PREVIA DE LAS ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

### 5.1.- INTRODUCCIÓN

La evaluación de los efectos ambientales de las 13 alternativas para el sistema de las EDAR más las 4 alternativas para el sistema de colectores y tanques de tormenta puede resultar un proceso demasiado extenso y complicado por ello se va a realizar una selección previa de las alternativas.

Para esta selección previa se va a realizar en los apartados siguientes un análisis multicriterio de las 13 alternativas planteadas para el sistema de las EDAR, es decir, se valorarán desde distintos aspectos obteniéndose una valoración global de cada una de ellas que servirá para comparar y desechar aquellas alternativas que hayan resultado peor valoradas. El resultado de esta valoración será una primera la selección de las cuatro mejores alternativas para el sistema de EDAR con el fin de realizar un estudio de las mismas y determinación de los efectos ambientales con un mayor grado de detalle.

En el caso de las alternativas para el sistema de colectores y tanques de tormentas, dado que existe un número reducido de las mismas (4 alternativas) no se va a realizar esta selección previa y se analizarán en detalle estos efectos ambientales para todas ellas.

En primer lugar se realiza una selección de los criterios que se han considerado para esta valoración.

### 5.2.- DEFINICIÓN DE CRITERIOS

Los criterios utilizados para esta valoración previa tienen que cumplir varios requisitos;

- Debe ser criterios que permitan valorar el grado de cumplimiento de los objetivos fijados para el proyecto. *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*
- Estos criterios deben permitir establecer una distinción entre las diferentes alternativas, de forma que se puedan extraer “las mejores”.
- Además de criterios técnicos, de eficiencia y eficacia, se tendrán en cuenta criterios ambientales, sociales y económicos.

Por ejemplo, la eliminación de nutrientes no puede considerarse como un criterio puesto que todas las alternativas incluyen como premisa la eliminación de nutrientes en las plantas. No serviría para diferenciar alternativas. Pero la ocupación del suelo o de espacios protegidos puede ayudar a distinguir una alternativa de otra, siendo siempre preferible no ocupar estos espacios frente a otros degradados.

Para su definición se parte de los objetivos enumerados en el apartado **3.1.-OBJETIVOS DEL PROYECTO** indicando para cada uno de ellos los criterios de valoración, si es que los hubiera, que pueden valorar el grado de cumplimiento de dicho objetivo.

#### 5.2.1.- CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS DE VERTIDO

Todas las soluciones planteadas para las diferentes EDAR cumplen con los parámetros de vertido establecidos en las autorizaciones de vertido actuales así como para las previstas para el próximo ciclo de la planificación hidrológica de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Además, todas las soluciones planteadas son aquellas cuya calidad del efluente permite alcanzar los objetivos de calidad para la masa de agua **ES030MSPF0427021 “Río Manzanares a su paso por Madrid”**.

En la siguiente tabla se muestran de forma conjunta los actuales límites de la autorización de vertido de cada EDAR, los límites previstos en las autorizaciones futuras y los objetivos a alcanzar en las masas de agua según el PHT 2015-2021.

PARÁMETRO	AUTORIZACIÓN VERTIDO ACTUAL		AUTORIZACIÓN VERTIDO FUTURA		OBJETIVO MASA DE AGUA
<b>SS</b>	CHINA	< 20 mg/l	CHINA	< 20 mg/l	-
	BUTARQUE	< 20 mg/l	BUTARQUE	< 20 mg/l	
	SUR	< 35 mg/l	SUR	< 20 mg/l	
<b>DBO<sub>5</sub></b>	CHINA	< 20 mg/l	CHINA	< 20 mg/l	< 10 mg/l
	BUTARQUE	< 20 mg/l	BUTARQUE	< 20 mg/l	
	SUR	< 25 mg/l	SUR	< 20 mg/l	
<b>DQO</b>	CHINA	-	CHINA	< 125 mg/l	-
	BUTARQUE	-	BUTARQUE	< 125 mg/l	
	SUR	< 125 mg/l	SUR	< 125 mg/l	
<b>N<sub>T</sub></b>	CHINA	-	CHINA	< 10 mg/l	-
	BUTARQUE	-	BUTARQUE	< 10 mg/l	
	SUR	-	SUR	< 10 mg/l	
<b>P<sub>T</sub></b>	CHINA	< 1 mg/l	CHINA	< 1 mg/l	< 1 mg/l
	BUTARQUE	< 1 mg/l	BUTARQUE	< 1 mg/l	
	SUR	< 1 mg/l	SUR	< 1 mg/l	
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	CHINA	-	CHINA	-	< 10 mg/l
	BUTARQUE	-	BUTARQUE	-	
	SUR	-	SUR	-	
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	CHINA	-	CHINA	-	< 25 mg/l
	BUTARQUE	-	BUTARQUE	-	
	SUR	-	SUR	-	

Tabla 68. Autorizaciones de vertido y objetivos de la masa de agua

Puesto que todas las alternativas cumplen estos límites, debido a que son condición necesaria para alcanzar el objetivo principal del trabajo, no pueden extraerse de este objetivo ningún criterio de valoración para distinguir entre las diferentes alternativas planteadas.

### 5.2.2.- ENFOQUE INTEGRAL DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

El estudio completo del sistema tiene en cuenta conjuntamente las aguas residuales y las aguas pluviales. Se ha realizado de esta forma un enfoque integral, cumpliendo ya una parte del objetivo indicado y dando el primer paso para que este enfoque se mantenga en las fases de diseño, construcción y explotación de las diferentes infraestructuras.

Todas las soluciones propuestas tienen en cuenta el enfoque completo de la problemática de la contaminación de las aguas urbanas. Sin embargo, diferentes alternativas mejoran la gestión integral de estas aguas respecto a otras. Por ello, se deben incluir criterios de valoración que tengan en cuenta el mayor grado de cumplimiento de este objetivo.

Se definen para ello los siguientes criterios de valoración.

- La flexibilidad del sistema para asumir tanto los caudales de aguas residuales ***Flexibilidad del sistema en tiempo seco.***
- La gestión de los volúmenes almacenados en los tanques de tormenta por las diferentes EDAR. ***Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia***

### 5.2.3.- ELIMINACIÓN DE AFECCIONES AL ENTORNO

La eliminación de afecciones al entorno se ha incluido como uno de los objetivos a cumplir por todas las alternativas. Diferentes tipologías de EDAR logran, no obstante, un mayor o menor grado de eliminación de estas molestias.

Por ejemplo, una EDAR cerrada eliminará mayores molestias que una EDAR abierta pero menos que una EDAR cerrada sin línea de fangos o que las alternativas en las que esta EDAR se elimina. De la misma forma, las diferentes ubicaciones de las plantas producirán diferentes afecciones al entorno.

Para determinar los criterios que permitan valorar el grado de cumplimiento de este objetivo, hay que introducir en primer lugar las afecciones más comunes que producen este tipo de infraestructuras.

En este caso se han considerado:

- Vertidos al medio fluvial
- Generación de residuos
- Malos olores en la proximidad de las EDAR
- Presencia de insectos y roedores en la proximidad de las EDAR
- Ruidos, vibraciones, etc.... en la proximidad de las EDAR
- Contaminación del aire en la propia planta
- Contaminación del aire en el exterior de la planta debido a los diferentes transportes por carretera necesarios para su explotación
- Utilización de espacios urbanos, rurales o con valor ambiental
- Impacto visual sobre el entorno

Entre estas afecciones se han considerado aquellas que permiten diferenciar entre alternativas, es decir, aquellas cuyo grado de eliminación es diferente en cada alternativa, y se han agrupado en los siguientes criterios que se utilizarán para la valoración.

- ***Afección a la población*** (olores, ruidos, roedores, etc.)
- ***Ocupación del suelo y de espacios naturales protegidos***
- ***Liberación de espacios*** para uso público
- ***Impacto visual***
- ***Emisiones de gases de efecto invernadero*** a la atmósfera
- ***Plazo para ejecutar las actuaciones***

#### 5.2.4.- MANTENIMIENTO DE CONDICIONES ECOLÓGICAS DEL RÍO

Las condiciones ecológicas en el río se determinan principalmente por el caudal circulante así como por la calidad del mismo respecto a una serie de parámetros (contaminantes, temperatura, oxígeno disuelto, etc.).

Las diferentes alternativas planteadas mejoran en cualquier caso la calidad de los efluentes y vertidos a cauce y, por lo tanto, la calidad de los caudales del Manzanares. Sin embargo, no todas las alternativas afectan de la misma forma a los caudales circulantes por el mismo ni gestionan con el mismo grado de seguridad el riesgo de que se produzcan vertidos sin el tratamiento adecuado.

Se definen, para diferenciar el mayor o menor grado de cumplimiento de este objetivo por las diferentes alternativas, los siguientes criterios.

- **Régimen de caudales en el río**
- **Garantía de Nitrógeno vertido a cauce**
- **Complejidad de operación** de las EDAR
- **Plazo para ejecutar las actuaciones** (durante la fase previa y de obras las plantas no van a poder verter a cauce con los mismos valores y las mismas garantías que una vez finalizadas).

#### 5.2.5.- AMBIENTALES

Las infraestructuras planteadas en este documento se ubican en entornos con diferente grado de riqueza ambiental y deben buscar la compatibilidad con los valores de estos entornos. No todas las alternativas consiguen compatibilizar con el mismo grado de éxito la construcción y explotación de las mismas con los valores ambientales de su entorno.

Para poder valorar este grado de compatibilidad ambiental se definen una serie de criterios:

- **Ocupación del suelo y de espacios naturales protegidos**
- **Impacto visual**
- **Emisiones de gases de efecto invernadero** a la atmósfera
- **Plazo para ejecutar las actuaciones**

#### 5.2.6.- GARANTÍA DE SUMINISTRO DE AGUA DE RIEGO

Todas las alternativas planteadas contemplan el mantenimiento (con un diferente grado de inversión) y mejora de la red de riego de parques y jardines con agua regenerada procedente del efluente de las plantas.

Sin embargo, existen alternativas que, debido a sus características, afectan en mayor o menor medida a la red actual de agua regenerada, no solo a nivel económico (la supresión de una planta donde se produzca agua regenerada para riego supone la ejecución de una nueva en otra ubicación, por lo tanto un mayor coste de inversión, que se tendrá en cuenta en los criterios económicos definidos más adelante) sino a también a nivel de planificación y de eficiencia energética.

Por ello se establece como uno de los criterios de valoración el de la **Afección la red de agua regenerada**.

### 5.2.7.- ECONOMÍA CIRCULAR

En todas las alternativas de las EDAR planteadas se incluyen los siguientes elementos con el mismo grado de eficiencia.

- Digestión anaerobia de fangos con producción energética mediante motores a partir los gases de digestión
- Aprovechamiento agrícola de los lodos tras el secado térmico de los mismos
- Plantas de estruvita para el aprovechamiento del fósforo en los retornos
- Sistemas que mejoren la eficiencia de los procesos (sistemas Anammox, instrumentación y control de todos los procesos).

Sin embargo, existen tipologías de plantas, tecnologías, reglas de operación, etc. que permiten el cumplimiento de los objetivos pero con un menor consumo energético global.

El criterio que permite valorar la eficiencia energética de las diferentes plantas es el de **Emisiones de gases de efecto invernadero** a la atmósfera.

### 5.2.8.- COSTE ECONÓMICO-SOCIAL.

La ejecución de las infraestructuras planteadas va a tener en cada caso un coste económico que va a repercutir de forma directa o indirectamente sobre la población

Además, la propia ejecución de las plantas puede producir unos costes o beneficios sociales en el entorno que se traducen en económicos (por ejemplo la eliminación de las molestias puede suponer un aumento del precio del suelo o de las viviendas ya edificadas en las proximidades de las plantas).

Esta repercusión económica y social se puede valorar mediante los criterios indicados a continuación.

- **Costes de inversión**
- **Costes de operación y mantenimiento**
- **Puestos de trabajo**
- **Afección a la población** (olores, ruidos, roedores, etc.)
- **Ocupación del suelo**
- **Liberación de espacios** para uso público
- **Impacto visual**

### 5.2.9.- RESUMEN Y CLASIFICACIÓN DE CRITERIOS

Todos los criterios indicados en los párrafos anteriores se pueden agrupar en cuatro grandes grupos de criterios generales. De esta forma se esquematiza la valoración y se facilita la comprensión y la adopción de diferentes pesos en función de la importancia que tengan estos criterios generales respecto al global de la valoración. Por ejemplo, se puede dotar de un mayor peso a los criterios ambientales en contra de los económicos o viceversa.

Se consideran los siguientes criterios generales señalados y dentro de cada uno de ellos los criterios (que en adelante pasarán a llamarse subcriterios o criterios específicos) definidos en los puntos anteriores.



- **Criterios técnicos o de operación**
  - Flexibilidad del sistema en tiempo seco
  - Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia
  - Complejidad de operación
  - Afección a la red de agua regenerada
- **Criterios ambientales**
  - Emisiones GEI
  - Régimen de caudales en el río
  - Garantía de Nitrógeno vertido a cauce
  - Ocupación de suelo y de Espacios Naturales Protegidos (ENP)
  - Plazo para ejecutar las actuaciones
- **Criterios sociales**
  - Afección a la población
  - Liberación de espacios
  - Impacto visual
  - Puestos de trabajo
- **Criterios económicos**
  - Coste de inversión
  - Coste de operación y mantenimiento

Cada uno de estos subcriterios se valorará en función de una variable que en algunos casos será cuantitativa (por ejemplo m<sup>2</sup> de superficie de ocupación) pero que en otros, debido a su dificultad, tendrá un carácter meramente cualitativo (por ejemplo la flexibilidad del sistema).

En los apartados expuestos a continuación se incluye una descripción ampliada de cada uno de los subcriterios de valoración, incluyendo la variable de valoración empleada en cada caso.

Cuando la afección cuantitativa señalada no pueda aplicarse, por falta de datos o por complejidad en la obtención de un valor, se procederá a la descripción cualitativa de la afección, en términos comparables, para facilitar así el análisis de las alternativas.

Esta cuantificación se refleja en una tabla en la que se cruzarán los criterios y subcriterios en las columnas con las alternativas analizadas en las filas. Para cada subcriterio se hará una graduación de colores cálidos a fríos para aquellos valores cuantitativos altos o negativos (para la elección de la alternativa) y para aquellos valores bajos o positivos (para la elección de la alternativa), respectivamente.

De este modo podrá verse “a golpe de vista”, al menos, qué alternativas son las peores y cuáles las mejores. Con aquellas que presenten variedad en los colores será necesario hacer un análisis más riguroso. En el caso de que los valores bajos sean negativos para

elegir la alternativa y los altos sean positivos se orientará la gradación de colores para que el mejor valor siga siendo coloreado en colores fríos.

Una vez determinados numéricamente los valores de los subcriterios para cada una de las alternativas, se podrá analizar la o las alternativas más recomendables sobre cada uno de los criterios. Hay que tener en cuenta que no suele existir o es muy difícil encontrar la solución óptima: que junte lo mejor técnica, ambiental, social y económicamente.

Hay que asumir que una alternativa, por muy buena ambientalmente que sea, puede suponer un excesivo coste económico en relación con los resultados obtenidos, etc. Es decir, en la tabla no existirá una fila totalmente verde. Si podrá ocurrir lo contrario, que exista una fila totalmente roja, y esa sí podrá descontarse del estudio de alternativas.

El desarrollo y valoraciones de los criterios pueden consultarse en apéndice adjunto.

### 5.3.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS

Juntando las valoraciones incluidas en los subapartados anteriores se obtiene la siguiente tabla:

CRITERIOS TÉCNICOS					
		C.1 Flexibilidad del sistema en tiempo seco	C.2 Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia	C.3 Complejidad de operación	C.4 Afección a la red de agua regenerada
N	ALTERNATIVAS	$\times 10^6 \text{ hab.} \cdot \text{n}^\circ \text{EDARs}$	$\text{hm}^3 \cdot \text{Coef}$	$\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{k}$	-
1	P1 LA1 LF1	8,82	7,44	11,25	0,00
2	P1 LA1 LF2	8,82	7,44	11,25	0,00
3	P1 LA2 LF1	8,82	7,44	13,25	0,00
4	P1 LA2 LF2	8,82	7,44	13,25	0,00
5	P1 LA3 LF1	8,82	7,44	9,75	0,00
6	P1 LA3 LF2	8,82	7,44	9,75	0,00
7	P1 LA4 LF1	8,82	7,44	11,75	0,00
8	P1 LA4 LF2	8,82	7,44	11,75	0,00
9	P2 LA5 LF3	7,08	5,33	10,88	0,50
10	P2 LA5 LF4	7,08	5,33	10,88	0,50
11	P2 LA6 LF3	7,08	5,33	12,88	0,50
12	P2 LA6 LF4	7,08	5,33	12,88	0,50
13	P3 LA7 LF5	6,26	5,09	13,00	1,00

Tabla 69. Resumen de valoración de los criterios técnicos

Realizando la normalización de todas las valoraciones para que den como resultados valores entre 0 y 1 dónde 0 sea la alternativa peor valorada en este subcriterio y 1 la mejor, y dando una graduación de colores a estos valores se obtiene la siguiente tabla:

		CRITERIOS TÉCNICOS			
		C.1 Flexibilidad del sistema en tiempo seco	C.2 Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia	C.3 Complejidad de operación	C.4 Afección a la red de agua regenerada
N	ALTERNATIVAS	x10 <sup>6</sup> hab.-nºEDARs	hm <sup>3</sup> -Coef	m <sup>3</sup> /s-k	
1	P1 LA1 LF1	1,00	1,00	0,57	1,00
2	P1 LA1 LF2	1,00	1,00	0,57	1,00
3	P1 LA2 LF1	1,00	1,00	0,00	1,00
4	P1 LA2 LF2	1,00	1,00	0,00	1,00
5	P1 LA3 LF1	1,00	1,00	1,00	1,00
6	P1 LA3 LF2	1,00	1,00	1,00	1,00
7	P1 LA4 LF1	1,00	1,00	0,43	1,00
8	P1 LA4 LF2	1,00	1,00	0,43	1,00
9	P2 LA5 LF3	0,32	0,10	0,68	0,50
10	P2 LA5 LF4	0,32	0,10	0,68	0,50
11	P2 LA6 LF3	0,32	0,10	0,11	0,50
12	P2 LA6 LF4	0,32	0,10	0,11	0,50
13	P3 LA7 LF5	0,00	0,00	0,07	0,00

Tabla 70. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios técnicos

#### 5.4.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES

Juntando las valoraciones incluidas en los subapartados anteriores se obtiene la siguiente tabla:

		CRITERIOS AMBIENTALES				
		A.1 Emisiones GEI	A.2 Régimen de caudales en el río	A.3 Garantía de Nitrógeno vertido a cauce	A.4 Ocupación del suelo y de ENP	A.5 Plazo para ejecutar las actuaciones
N	ALTERNATIVAS	t CO <sub>2</sub> /año	m <sup>3</sup> /s-km	tn/año	ha	años
1	P1 LA1 LF1	38.362,68	48,35	2.204	91,41	6,74
2	P1 LA1 LF2	38.513,23	48,35	2.204	91,41	6,74
3	P1 LA2 LF1	42.199,63	48,35	2.299	87,08	4,99
4	P1 LA2 LF2	42.282,00	48,35	2.299	85,33	4,81
5	P1 LA3 LF1	32.592,99	48,35	2.130	97,29	8,29
6	P1 LA3 LF2	32.743,54	48,35	2.130	94,27	7,69
7	P1 LA4 LF1	36.429,94	48,35	2.224	92,96	6,54
8	P1 LA4 LF2	36.512,32	48,35	2.224	91,21	6,36
9	P2 LA5 LF3	30.416,42	35,22	2.343	100,63	6,99
10	P2 LA5 LF4	30.760,73	35,22	2.343	97,61	6,39
11	P2 LA6 LF3	34.253,37	35,22	2.446	96,30	5,24
12	P2 LA6 LF4	34.529,50	35,22	2.446	94,55	5,06
13	P3 LA7 LF5	25.260,06	26,26	2.556	107,97	5,26

Tabla 71. Resumen de valoración de los criterios ambientales

Realizando la normalización de todas las valoraciones para que den como resultados valores entre 0 y 1 dónde 0 sea la alternativa peor valorada en este subcriterio y 1 la mejor, y dando una graduación de colores a estos valores se obtiene la siguiente tabla:

		CRITERIOS AMBIENTALES				
		A.1 Emisiones GEI	A.2 Régimen de caudales en el río	A.3 Garantía de Nitrógeno vertido a cauce	A.4 Ocupación del suelo y de ENP	A.5 Plazo para ejecutar las actuaciones
N	ALTERNATIVAS	t CO <sub>2</sub> /año	m <sup>3</sup> /s-km	tn/año	ha	años
1	P1 LA1 LF1	0,23	1,00	0,82	0,73	0,45
2	P1 LA1 LF2	0,22	1,00	0,82	0,73	0,45
3	P1 LA2 LF1	0,00	1,00	0,60	0,92	0,95
4	P1 LA2 LF2	0,00	1,00	0,60	1,00	1,00
5	P1 LA3 LF1	0,57	1,00	1,00	0,47	0,00
6	P1 LA3 LF2	0,56	1,00	1,00	0,61	0,17
7	P1 LA4 LF1	0,34	1,00	0,78	0,66	0,50
8	P1 LA4 LF2	0,34	1,00	0,78	0,74	0,55
9	P2 LA5 LF3	0,70	0,41	0,50	0,32	0,37
10	P2 LA5 LF4	0,68	0,41	0,50	0,46	0,55
11	P2 LA6 LF3	0,47	0,41	0,26	0,52	0,88
12	P2 LA6 LF4	0,46	0,41	0,26	0,59	0,93
13	P3 LA7 LF5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,87

Tabla 72. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios ambientales

### 5.5.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS SOCIALES

Juntando las valoraciones incluidas en los subapartados anteriores se obtiene la siguiente tabla:

		CRITERIOS SOCIALES			
		S.1 Afección a la población	S.2 Liberación de espacios	S.3 Impacto Visual	S.4 Puestos trabajo
N	ALTERNATIVAS	hab	ha	hab-ha	trab
1	P1 LA1 LF1	644.025,98	23,50	8.190.921,94	255
2	P1 LA1 LF2	415.805,48	23,50	4.620.418,94	255
3	P1 LA2 LF1	491.878,98	26,12	2.650.610,42	259
4	P1 LA2 LF2	263.658,48	29,62	1.692.714,51	259
5	P1 LA3 LF1	1.019.195,95	0,00	15.225.358,72	251
6	P1 LA3 LF2	790.975,44	0,00	10.839.203,75	251
7	P1 LA4 LF1	867.048,95	2,62	9.685.047,21	255
8	P1 LA4 LF2	638.828,44	6,12	8.727.151,30	255
9	P2 LA5 LF3	456.441,00	36,86	7.198.401,40	182
10	P2 LA5 LF4	228.220,50	36,86	2.812.246,43	182
11	P2 LA6 LF3	304.294,00	39,48	1.658.089,89	186
12	P2 LA6 LF4	76.073,50	42,98	700.193,98	186
13	P3 LA7 LF5	0,00	52,54	163.628,22	95

Tabla 73. Resumen de valoración de los criterios sociales

Realizando la normalización de todas las valoraciones para que den como resultados valores entre 0 y 1 dónde 0 sea la alternativa peor valorada en este subcriterio y 1 la mejor, y dando una graduación de colores a estos valores se obtiene la siguiente tabla:

N	ALTERNATIVAS	CRITERIOS SOCIALES			
		S.1 Afección a la población	S.2 Liberación de espacios	S.3 Impacto Visual	S.4 Puestos trabajo
		hab	ha	hab-ha	trab
1	P1 LA1 LF1	0,37	0,45	0,47	0,98
2	P1 LA1 LF2	0,59	0,45	0,70	0,98
3	P1 LA2 LF1	0,52	0,50	0,83	1,00
4	P1 LA2 LF2	0,74	0,56	0,90	1,00
5	P1 LA3 LF1	0,00	0,00	0,00	0,95
6	P1 LA3 LF2	0,22	0,00	0,29	0,95
7	P1 LA4 LF1	0,15	0,05	0,37	0,98
8	P1 LA4 LF2	0,37	0,12	0,43	0,98
9	P2 LA5 LF3	0,55	0,70	0,53	0,53
10	P2 LA5 LF4	0,78	0,70	0,82	0,53
11	P2 LA6 LF3	0,70	0,75	0,90	0,55
12	P2 LA6 LF4	0,93	0,82	0,96	0,55
13	P3 LA7 LF5	1,00	1,00	1,00	0,00

Tabla 74. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios sociales

## 5.6.- RESUMEN DE LOS COSTES ECONÓMICOS

Juntando las valoraciones incluidas en los subapartados anteriores se obtiene la siguiente tabla:

N	ALTERNATIVAS	CRITERIOS ECONÓMICOS	
		E.1 Coste inversión	E.2 Coste operación y mantenimiento
		M€	M€/año
1	P1 LA1 LF1	552	59
2	P1 LA1 LF2	552	57
3	P1 LA2 LF1	613	63
4	P1 LA2 LF2	621	61
5	P1 LA3 LF1	514	55
6	P1 LA3 LF2	514	53
7	P1 LA4 LF1	576	58
8	P1 LA4 LF2	583	56
9	P2 LA5 LF3	497	50
10	P2 LA5 LF4	491	48
11	P2 LA6 LF3	559	54
12	P2 LA6 LF4	560	51
13	P3 LA7 LF5	485	42

Tabla 75. Resumen de valoración de los criterios económicos

Realizando la normalización de todas las valoraciones para que den como resultados valores entre 0 y 1 dónde 0 sea la alternativa peor valorada en este subcriterio y 1 la mejor, y dando una graduación de colores a estos valores se obtiene la siguiente tabla:

		CRITERIOS ECONÓMICOS	
		E.1 Coste inversión	E.2 Coste operación y mantenimiento
N	ALTERNATIVAS	M€	M€/año
1	P1 LA1 LF1	0,51	0,17
2	P1 LA1 LF2	0,51	0,26
3	P1 LA2 LF1	0,06	0,00
4	P1 LA2 LF2	0,00	0,10
5	P1 LA3 LF1	0,79	0,38
6	P1 LA3 LF2	0,79	0,47
7	P1 LA4 LF1	0,33	0,22
8	P1 LA4 LF2	0,28	0,31
9	P2 LA5 LF3	0,91	0,62
10	P2 LA5 LF4	0,95	0,72
11	P2 LA6 LF3	0,46	0,45
12	P2 LA6 LF4	0,44	0,56
13	P3 LA7 LF5	1,00	1,00

Tabla 76. Resumen homogeneizado de valoración de los criterios económicos

## 5.7.- EXAMEN MULTICRITERIO

En los apartados anteriores se han definido una serie de criterios de valoración que se han aplicado a las alternativas consideradas. Esto ha permitido valorar cada alternativa y asignarle una puntuación por cada criterio de valoración.

Para evaluar las alternativas más viables desde los puntos de vista ambiental, social, técnico y económico de una forma global se realiza el análisis multicriterio de acuerdo a la metodología Multicriterio.

### 5.7.1.- VALORACIONES TOTALES SIN PONDERAR

La primera parte del análisis es homogeneizar y representar todas las valoraciones de las alternativas en cada criterio.

En las tablas siguientes se presentan las 13 alternativas valoradas respecto a los 14 criterios sin homogeneizar (1ª tabla) y homogeneizadas (2ª Tabla). Mediante un criterio de colores se visualizan las más favorables (color verde) y desfavorables (color rojo) en el caso de las homogeneizadas.

N	ALTERNATIVAS	CRITERIOS TÉCNICOS				CRITERIOS AMBIENTALES					CRITERIOS SOCIALES				CRITERIOS ECONÓMICOS	
		C.1 Flexibilidad del sistema en tiempo seco	C.2 Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia	C.3 Complejidad de operación	C.4 Afección a la red de agua regenerada	A.1 Emisiones GEI	A.2 Régimen de caudales en el río	A.3 Garantía de Nitrógeno vertido a cauce	A.4 Ocupación del suelo y de ENP	A.5 Plazo para ejecutar las actuaciones	S.1 Afección a la población	S.2 Liberación de espacios	S.3 Impacto Visual	S.4 Puestos trabajo	E.1 Coste inversión	E.2 Coste operación y mantenimiento
		x10 <sup>6</sup> hab.·nºEDARs	hm <sup>3</sup> ·Coef	m <sup>3</sup> /s·k		t CO <sub>2</sub> /año	m <sup>3</sup> /s·km	tn/año	ha	años	hab	ha	hab·ha	trab	M€	M€/año
1	P1 LA1 LF1	8,82	7,44	11,25	0,00	38.362,68	48,35	2.204	91,41	6,74	644.025,98	23,50	8.190.921,94	255	552	59
2	P1 LA1 LF2	8,82	7,44	11,25	0,00	38.513,23	48,35	2.204	91,41	6,74	415.805,48	23,50	4.620.418,94	255	552	57
3	P1 LA2 LF1	8,82	7,44	13,25	0,00	42.199,63	48,35	2.299	87,08	4,99	491.878,98	26,12	2.650.610,42	259	613	63
4	P1 LA2 LF2	8,82	7,44	13,25	0,00	42.282,00	48,35	2.299	85,33	4,81	263.658,48	29,62	1.692.714,51	259	621	61
5	P1 LA3 LF1	8,82	7,44	9,75	0,00	32.592,99	48,35	2.130	97,29	8,29	1.019.195,95	0,00	15.225.358,72	251	514	55
6	P1 LA3 LF2	8,82	7,44	9,75	0,00	32.743,54	48,35	2.130	94,27	7,69	790.975,44	0,00	10.839.203,75	251	514	53
7	P1 LA4 LF1	8,82	7,44	11,75	0,00	36.429,94	48,35	2.224	92,96	6,54	867.048,95	2,62	9.685.047,21	255	576	58
8	P1 LA4 LF2	8,82	7,44	11,75	0,00	36.512,32	48,35	2.224	91,21	6,36	638.828,44	6,12	8.727.151,30	255	583	56
9	P2 LA5 LF3	7,08	5,33	10,88	0,50	30.416,42	35,22	2.343	100,63	6,99	456.441,00	36,86	7.198.401,40	182	497	50
10	P2 LA5 LF4	7,08	5,33	10,88	0,50	30.760,73	35,22	2.343	97,61	6,39	228.220,50	36,86	2.812.246,43	182	491	48
11	P2 LA6 LF3	7,08	5,33	12,88	0,50	34.253,37	35,22	2.446	96,30	5,24	304.294,00	39,48	1.658.089,89	186	559	54
12	P2 LA6 LF4	7,08	5,33	12,88	0,50	34.529,50	35,22	2.446	94,55	5,06	76.073,50	42,98	700.193,98	186	560	51
13	P3 LA7 LF5	6,26	5,09	13,00	1,00	25.260,06	26,26	2.556	107,97	5,26	0,00	52,54	163.628,22	95	485	42

Tabla 77: Tabla resumen de criterios y valoraciones de alternativas de depuración

La valoración homogeneizada entre 0 y 1 se obtiene con las siguientes expresiones:

- En el caso de que la valoración más alta corresponda con la mejor valoración (p.e. la flexibilidad del sistema)

$$V_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min}(X_j)}{\text{Max}(X_j) - \text{Min}(X_j)}$$

- En el caso de que la valoración más baja corresponda con la mejor valoración (p.e. el impacto visual)

$$V_{ij} = 1 - \frac{X_{ij} - \text{Min}(X_j)}{\text{Max}(X_j) - \text{Min}(X_j)}$$

Dónde:

- $V_{ij}$  es el valor homogeneizado de la alternativa i en el subcriterio j
- $X_{ij}$  es el valor sin homogeneizar de la alternativa i en el subcriterio j
- $\text{Min}(X_j)$  es el valor mínimo sin homogeneizar de todas las alternativas en el subcriterio j
- $\text{Max}(X_j)$  es el valor máximo sin homogeneizar de todas las alternativas en el subcriterio j

Aplicando estas expresiones se llega a la siguiente tabla o matriz:

N	ALTERNATIVAS	CRITERIOS TÉCNICOS				CRITERIOS AMBIENTALES					CRITERIOS SOCIALES				CRITERIOS ECONÓMICOS	
		C.1 Flexibilidad del sistema en tiempo seco	C.2 Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia	C.3 Complejidad de operación	C.4 Afección a la red de agua regenerada	A.1 Emisiones GEI	A.2 Régimen de caudales en el río	A.3 Garantía de Nitrógeno vertido a cauce	A.4 Ocupación del suelo y de ENP	A.5 Plazo para ejecutar las actuaciones	S.1 Afección a la población	S.2 Liberación de espacios	S.3 Impacto Visual	S.4 Puestos trabajo	E.1 Coste inversión	E.2 Coste operación y mantenimiento
		x10 <sup>6</sup> hab.-nºEDARs	hm <sup>3</sup> -Coef	m <sup>3</sup> /s-k		t CO2/año	m <sup>3</sup> /s-km	tn/año	ha		hab	ha	hab-ha	trab	M€	M€/año
1	P1 LA1 LF1	1,00	1,00	0,57	1,00	0,23	1,00	0,82	0,73	0,45	0,37	0,45	0,47	0,98	0,51	0,17
2	P1 LA1 LF2	1,00	1,00	0,57	1,00	0,22	1,00	0,82	0,73	0,45	0,59	0,45	0,70	0,98	0,51	0,26
3	P1 LA2 LF1	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,92	0,95	0,52	0,50	0,83	1,00	0,06	0,00
4	P1 LA2 LF2	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,74	0,56	0,90	1,00	0,00	0,10
5	P1 LA3 LF1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57	1,00	1,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,79	0,38
6	P1 LA3 LF2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,56	1,00	1,00	0,61	0,17	0,22	0,00	0,29	0,95	0,79	0,47
7	P1 LA4 LF1	1,00	1,00	0,43	1,00	0,34	1,00	0,78	0,66	0,50	0,15	0,05	0,37	0,98	0,33	0,22
8	P1 LA4 LF2	1,00	1,00	0,43	1,00	0,34	1,00	0,78	0,74	0,55	0,37	0,12	0,43	0,98	0,28	0,31
9	P2 LA5 LF3	0,32	0,10	0,68	0,50	0,70	0,41	0,50	0,32	0,37	0,55	0,70	0,53	0,53	0,91	0,62
10	P2 LA5 LF4	0,32	0,10	0,68	0,50	0,68	0,41	0,50	0,46	0,55	0,78	0,70	0,82	0,53	0,95	0,72
11	P2 LA6 LF3	0,32	0,10	0,11	0,50	0,47	0,41	0,26	0,52	0,88	0,70	0,75	0,90	0,55	0,46	0,45
12	P2 LA6 LF4	0,32	0,10	0,11	0,50	0,46	0,41	0,26	0,59	0,93	0,93	0,82	0,96	0,55	0,44	0,56
13	P3 LA7 LF5	0,00	0,00	0,07	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,87	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00

Tabla 78. Tabla resumen de criterios y valoraciones homogeneizadas sin ponderar de alternativas de depuración



### 5.7.2.- DEFINICIÓN DE PESOS

Las tablas anteriores muestran los resultados parciales considerando que todos los subcriterios y criterios tienen la misma relevancia sobre el resultado final. Sin embargo, hay que considerar que no todos los criterios pueden tener la misma importancia a la hora de realizar la valoración global.

La forma de plasmar esta jerarquía en cuanto a los criterios establecidos es mediante la aplicación a cada uno de ellos de unos coeficientes, llamados pesos, en función de la importancia que deban tener dentro de la valoración global de todas las alternativas.

Estos pesos ponderarán los criterios (técnicos, ambientales, sociales y económicos) pero también se aplicarán a los subcriterios, de forma que dentro de un mismo criterio se podrá dar más importancia a unos subcriterios sobre otros.

#### 5.7.2.1.- Pesos de los subcriterios

Se establecen en el siguiente apartado los pesos de los subcriterios en función de la importancia relativa que estos tengan dentro de cada uno de los 4 criterios establecidos. En cada caso se realiza una justificación del peso adoptado.

#### **Criterios Técnicos**

<b>CRITERIOS / SUBCRITERIOS</b>	<b>PESOS</b>
<b>TÉCNICOS</b>	
C.1 Flexibilidad del sistema en tiempo seco	40
C.2 Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia	40
C.3 Complejidad de operación	10
C.4 Afección a la red de agua regenerada	10

*Tabla 79. Pesos de los subcriterios técnicos*

- La flexibilidad del sistema, tanto en tiempo seco como en tiempo de lluvia es el factor técnico más importante de las soluciones planteadas. Esta flexibilidad existe en la actualidad y gracias a ella se ha podido continuar operando con plantas obsoletas hasta la redacción de este estudio. Por ello, esta flexibilidad debe tener la mayor parte del peso de los criterios técnicos.
- La complejidad de operación es un subcriterio con poco peso relativo debido a que se trata de un factor finalmente a resolver por el operador y además hay que tener en cuenta que según avancen las técnicas de depuración se aumentará la especialización y las técnicas que, hoy día nos puedan parecer complejas, a medio-largo plazo no lo serán tanto.
- La afección a la red de agua regenerada aunque exista será un factor que se pueda resolver con las propias plantas objeto del estudio o, en caso necesario, con otras externas al sistema. Por ello tiene un peso relativo menor dentro de los criterios técnicos.

## Criterios Ambientales

<b>CRITERIOS / SUBCRITERIOS</b>	<b>PESOS</b>
<b>AMBIENTALES</b>	
A.1 Emisiones GEI	20
A.2 Régimen de caudales en el río	10
A.3 Garantía de Nitrógeno vertido a cauce	10
A.4 Ocupación del suelo y de ENP	30
A.5 Plazo para ejecutar las actuaciones	30

*Tabla 80. Pesos de los subcriterios ambientales*

- La ocupación del suelo y de ENP tiene un peso elevado debido a que las EDAR de La China y de Butarque se encuentran en un ámbito urbano desarrollado donde la ocupación del suelo tiene mucha relevancia debida la imposibilidad de usar ese espacio para otros usos de disfrute colectivo. En cuanto a sur, no se encuentra en un ámbito urbano pero se encuentra dentro de un ENP (Parque Regional y espacio Red Natura) por lo que la ocupación del suelo en este caso tiene una importancia ambiental muy elevada.
- El plazo para ejecutar las actuaciones tiene un peso elevado porque afecta al resto de subcriterios, no solo ambientales, sino también de otra tipología.

Durante la duración de este plazo los efectos que se van a producir son similares a los de la alternativa 0. Es decir, durante este plazo, que en un proyecto de esta índole seguro va a ser muy elevado, se estarán incumpliendo los objetivos del estado ecológico en el cauce y la legislación en cuanto a los límites de vertido (también las autorizaciones de vertido) por lo que, además del daño ambiental se puede producir un perjuicio económico en forma de sanciones desde los distintos organismos afectados (Confederación Hidrográfica del Tajo, Organismos Europeos, etc.).

A esto hay que añadir que durante la duración de las obras, los residentes próximos a las EDAR se van a ver afectados por un lado por el continuo funcionamiento de estas plantas obsoletas y por otra por los propios efectos de la ejecución de las obras.

Todo lo anterior justifica cierto carácter de urgencia en la ejecución de las actuaciones planteadas y por ello el plazo para llevarlas a cabo tiene una importancia relativa elevada respecto a otros subcriterios.

- Las emisiones de GEI son un factor relevante dentro de los criterios ambientales puesto que estos GEI contribuyen notablemente al aumento de efectos ambientales no solo a escala local sino también global. Hay que tener en cuenta que estos gases son los principales causantes del cambio climático y que, en el momento de redactar este documento, el Ministerio para la Transición Ecológica ha declarado en España la Emergencia Climática por este hecho. No obstante, hay que tener en cuenta que las nuevas plantas van a eliminar nutrientes por vía biológica, lo que implica necesariamente un mayor tiempo de retención celular en el proceso biológico y por lo tanto un mayor consumo energético (una mayor emisión de GEI) respecto a las plantas actuales.

- El régimen de caudales en el río tiene un peso relativo bajo porque, a que es un factor a tener en cuenta de cara a las condiciones ambientales del tramo urbano del cauce, entre La China y Sur, aguas abajo de Sur los caudales circulantes por el cauce van a ser los mismos en cualquier alternativa. Además, este factor podría ser corregido, no sin un coste, por otros organismos modificando la regulación de los embalses situados aguas arriba de este tramo (El Pardo y Santillana).
- La Garantía de Nitrógeno vertido a cauce tiene un peso relativo bajo aunque los vertidos de este contaminante son la principal problemática de la situación actual. Esto se debe a que todas las alternativas propuestas cumplen con los requisitos de valores de Nitrógeno vertido necesarios para alcanzar los objetivos ambientales de la masa de agua. La diferencia se encuentra en que algunas alternativas lo hacen con unas mayores garantías que otras, pero en cualquier caso con unas garantías elevadas. Además, a medio y largo plazo es esperable un avance de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales en lo que respecta a la eliminación de nutrientes por lo que estas garantías podrían llegar a valores muy similares en cualquier caso.

### Crterios Sociales

<b>CRITERIOS / SUBCRITERIOS</b>	<b>PESOS</b>
<b>SOCIALES</b>	
S.1 Afección a la población	50
S.2 Liberación de espacios	30
S.3 Impacto Visual	10
S.4 Puestos trabajo	10

*Tabla 81. Pesos de los subcriterios sociales*

- La afección a la población tiene el peso relativo más elevado de los criterios sociales debido que es la principal problemática social existente en la actualidad como demuestran las numerosas quejas y escritos de los residentes próximos a tal respecto. Como se ha indicado en la definición de este subcriterio, no se entra a valorar la presencia de estas molestias son atribuibles directa y exclusivamente a la presencia de las EDAR. Lo que no genera ningún tipo de dudas es que estas quejas vecinales son uno de los problemas a resolver con este trabajo y por lo tanto el peso relativo de este subcriterio debe ser elevado.
- La liberación de espacios tiene un peso medio debido a que, de la misma forma que ocurría con el subcriterio ambiental de la ocupación del suelo y de ENP, las parcelas que actualmente ocupan las EDAR de China y Butarque están en un ámbito urbano desarrollado y por lo tanto, es espacio liberado en ellas como consecuencia de la reducción o eliminación de la planta tiene una alta importancia (mayor en el caso de La China) en el sentido que puede ser utilizado como zonas de disfrute colectivo con un mayor efecto, debido a su proximidad, sobre los residentes próximos a estas ubicaciones.
- El impacto visual de las alternativas tiene un peso relativo bajo porque, aunque debe ser tenido en cuenta como factor diferenciados, todas las alternativas plantean soluciones en parcelas ya existentes y ya alteradas además, en el caso de China y

Butarque, en zona urbanas ya desarrolladas donde el valor paisajístico actual no es elevado.

- Los puestos de trabajo generados tiene un peso relativo también bajo debido principalmente a que se trata en términos absolutos de valores bajos si se compara con la población de Madrid. Además, estos puestos de trabajo no benefician necesariamente a los residentes más próximos a la ubicación de las plantas respecto al resto.

### **Criterios Económicos**

<b>CRITERIOS / SUBCRITERIOS</b>	<b>PESOS</b>
<b>ECONÓMICOS</b>	
E.1 Coste inversión	20
E.2 Coste operación y mantenimiento	80

*Tabla 82. Pesos de los subcriterios económicos*

- La distribución de los pesos de los dos criterios económicos se ha realizado en función del porcentaje aproximado del gasto total que cada uno representa, suponiendo una vida útil de las infraestructuras entre 40-50 años.

#### **5.7.2.2.- Pesos de los criterios**

Una vez establecida la importancia relativa de cada subcriterio en el total de los criterios es el momento de justificar los pesos de estos criterios sobre la valoración total de las alternativas.

Se suponen, y se justifican, los siguientes pesos.

<b>CRITERIOS</b>	<b>PESOS</b>
<b>TÉCNICOS</b>	20
<b>AMBIENTALES</b>	30
<b>SOCIALES</b>	40
<b>ECONÓMICOS</b>	10

*Tabla 83. Pesos de los criterios*

Los criterios sociales y ambientales son los que mayor peso suponen, un 70 % del total, puesto que los principales objetivos de las actuaciones propuestas son los de resolver la actual problemática social y ambiental del sistema.

Se trata de enfocar la valoración desde el punto de vista de los dos ámbitos sobre los que recaen la mayor parte de los efectos, tanto negativos como positivos, de las actuaciones propuestas, esto es, sobre la población residente próxima a la plantas y sobre el medio ambiente, dejando en un segundo lugar al explotador sobre el que mayormente recaen los efectos técnicos y los económicos, aunque estos últimos, a través de las tarifas, pueden repartirse entre la totalidad de la población de Madrid.

Los coste económicos, además, no deben suponer un factor relevante a la hora de seleccionar la alternativa puesto que, como ya se ha indicado en varias ocasiones, en este trabajo se está planificando el futuro del sistema de saneamiento de la mayor parte de la

ciudad de Madrid, con más de 2 millones de habitantes afectados que suponen aproximadamente un 4,5% de la población total del país, por lo que las inversiones, aunque elevadas, están más que justificadas.

### 5.7.3.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO

Aplicando los pesos de los subcriterios y los de los criterios a las valoraciones de cada alternativa se obtiene la matriz final donde los resultados de cada subcriterio y el total parcial de cada criterio ya se encuentran homogeneizados entre 0 como valor mínimo y el peso del criterio o subcriterio en cada caso como valor máximo.

		CRITERIOS TÉCNICOS					CRITERIOS AMBIENTALES						CRITERIOS SOCIALES					CRITERIOS ECONÓMICOS		
		C.1 Flexibilidad del sistema en tiempo seco	C.2 Flexibilidad del sistema en tiempo de lluvia	C.3 Complejidad de operación	C.4 Afección a la red de agua regenerada	Resultado parcial C. Técnicos	A.1 Emisiones GEI	A.2 Régimen de caudales en el río	A.3 Garantía de Nitrógeno vertido a cauce	A.4 Ocupación del suelo y de ENP	A.5 Plazo para ejecutar las actuaciones	Resultado parcial C. Ambientales	S.1 Afección a la población	S.2 Liberación de espacios	S.3 Impacto Visual	S.4 Puestos trabajo	Resultado parcial C. Sociales	E.1 Coste inversión	E.2 Coste operación y mantenimiento	Resultado parcial C. Económicos
PESOS SUBCRITERIOS		40	40	10	10	100	20	10	10	30	30	100	50	30	10	10	100	20	80	100
PESOS CRITERIOS		20					30						40					10		
N ALTERNATIVAS																				
1	P1 LA1 LF1	40,00	40,00	5,71	10,00	19,14	4,61	10,00	8,24	21,94	13,36	13,31	18,41	13,42	4,67	9,76	18,26	10,18	13,52	2,28
2	P1 LA1 LF2	40,00	40,00	5,71	10,00	19,14	4,43	10,00	8,24	21,94	13,36	13,14	29,60	13,42	7,04	9,76	25,00	10,18	21,03	3,04
3	P1 LA2 LF1	40,00	40,00	0,00	10,00	17,99	0,10	10,00	6,03	27,68	28,49	26,52	25,87	14,91	8,35	10,00	24,66	1,10	0,00	0,00
4	P1 LA2 LF2	40,00	40,00	0,00	10,00	17,99	0,00	10,00	6,03	30,00	30,00	30,00	37,07	16,91	8,98	10,00	31,53	0,00	7,89	0,69
5	P1 LA3 LF1	40,00	40,00	10,00	10,00	20,00	11,38	10,00	10,00	14,16	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	9,51	0,00	15,73	30,80	4,59
6	P1 LA3 LF2	40,00	40,00	10,00	10,00	20,00	11,21	10,00	10,00	18,16	5,21	9,96	11,20	0,00	2,91	9,51	7,01	15,71	37,93	5,31
7	P1 LA4 LF1	40,00	40,00	4,29	10,00	18,85	6,88	10,00	7,79	19,90	15,13	14,74	7,46	1,50	3,68	9,76	6,40	6,65	17,28	2,31
8	P1 LA4 LF2	40,00	40,00	4,29	10,00	18,85	6,78	10,00	7,79	22,22	16,64	18,22	18,66	3,49	4,31	9,76	13,28	5,54	25,16	2,99
9	P2 LA5 LF3	12,89	4,11	6,79	5,00	5,65	13,94	4,05	5,00	9,73	11,18	0,00	27,61	21,05	5,33	5,30	24,74	18,24	49,20	6,71
10	P2 LA5 LF4	12,89	4,11	6,79	5,00	5,65	13,54	4,05	5,00	13,73	16,39	8,22	38,80	21,05	8,24	5,30	31,75	19,06	57,84	7,66
11	P2 LA6 LF3	12,89	4,11	1,07	5,00	4,50	9,43	4,05	2,57	15,46	26,31	13,00	35,07	22,54	9,01	5,55	31,14	9,16	35,68	4,42
12	P2 LA6 LF4	12,89	4,11	1,07	5,00	4,50	9,11	4,05	2,57	17,78	27,82	16,27	46,27	24,54	9,64	5,55	38,01	8,90	44,69	5,31
13	P3 LA7 LF5	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	26,13	2,08	50,00	30,00	10,00	0,00	40,00	20,00	80,00	10,00

Tabla 84. Valoraciones ponderadas del análisis multicriterio

Sumando los resultados parciales para cada criterio se obtienen los resultados totales para cada una de las alternativas.

En la siguiente tabla se muestran estos resultados totales, marcando en tono verde las 4 alternativas mejor valoradas. Se resalta además que alternativa es la mejor valorada en el análisis multicriterio realizado.

RESULTADOS		
VALOR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
52,99	1. P1 LA1 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
60,32	2. P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
69,16	3. P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
80,20	4. P1 LA2 LF2	<b>CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA</b>
26,12	5. P1 LA3 LF1	CHINA ABIERTA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
42,29	6. P1 LA3 LF2	CHINA ABIERTA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
42,30	7. P1 LA4 LF1	CHINA ABIERTA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
53,34	8. P1 LA4 LF2	CHINA ABIERTA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
37,10	9. P2 LA5 LF3	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
53,29	10. P2 LA5 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
53,07	11. P2 LA6 LF3	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
64,10	12. P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
52,08	13. P3 LA7 LF5	CHINA Y BUTARQUE SE ELIMINAN. SOLO SUR ABIERTA

Tabla 85. Resultado final del análisis multicriterio

Tal y como se puede apreciar la alternativa mejor valorada es la alternativa 4 que supone renovar las 3 plantas dotando de una tecnología de tratamiento cerrada a China y a Butarque y unificando todas las líneas de fangos en la EDAR Sur, eliminando de esta forma estas líneas de las otras dos plantas.

Las otras 3 alternativas mejor valoradas son las alternativas 2, 3 y 12.

Tan sólo una de las alternativas mejor valoradas, la alternativa 12, supone la eliminación del sistema de una de las actuales plantas, la de la China.

En todas las alternativas mejor valoradas la EDAR de la China se renueva con tecnología cerrada o se elimina, en ningún caso se mantiene con una tecnología abierta mientras que en el caso de Butarque esto sí que ocurre en una de las cuatro alternativas, la alternativa 2, aunque en este caso se elimina su línea de fango.

Por último destacar que, en tan sólo 1 de las 4 alternativas, la alternativa 3, Butarque mantiene su línea de fangos.

#### 5.7.4.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Aunque los pesos adoptados en los apartados anteriores han sido debidamente justificados, la dependencia del resultado final respecto a éstos puede suponer una merma en la validez del mismo.

Para dotar a este resultado de una mayor robustez se va a realizar en este apartado un análisis de sensibilidad variando los pesos de los criterios para comprobar que los resultados obtenidos son los suficientemente robustos para darlos por válidos con independencia de los pesos que se han adoptado.

Los pesos se establecen en principio de acuerdo a la importancia relativa que se dé a cada criterio. Comoquiera que es una decisión subjetiva se establece un procedimiento para determinar las alternativas óptimas.

Para ello se establecen en este análisis de sensibilidad una serie de pesos para cada criterio en función de su importancia.

CRITERIOS	PREPONDERANTE	NEUTRO	INDIFERENTE
TÉCNICOS	3	2	1
AMBIENTALES	3	2	1
SOCIALES	3	2	1
ECONÓMICOS	3	2	1

*Tabla 86: Tabla de pesos para el análisis de sensibilidad*

Se pueden calcular las puntuaciones obtenidas por la aplicación de todas las combinaciones de pesos para cada alternativa. Al tratarse de 4 criterios con 3 posibilidades de peso cada uno, la combinatoria final consta de 81 posibilidades diferentes ( $3^4$ ).

Para cada combinación de pesos todas las alternativas tendrán una valoración diferente. Agregando las 81 valoraciones que cada alternativa tendrá en función de las 81 combinaciones posibles de pesos se obtendrá una valoración global.

La siguiente tabla muestra el resultado de cada una de las 13 alternativas (columnas) en cada una de las 81 posibles combinaciones de pesos (filas). Con sombreado verde se ha marcado las alternativas mejor valoradas en cada una de estas combinaciones.





A simple vista, gracias al sombreado verde, ya puede apreciarse como en la mayor parte de las combinaciones posibles la alternativa mejor valorada es la alternativa 4, que se corresponde con el resultado del análisis multicriterio realizado previamente.

La siguiente tabla muestra los resultados globales de este análisis, esto es, para cada alternativa se muestra la suma de las 81 valoraciones obtenidas de la tabla anterior. De la misma forma que en el análisis multicriterio se han marcado son sombreado las 4 alternativas mejor valoradas destacando en negrita la mejor de ellas.

RESULTADOS		
VALOR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
<b>337,82</b>	1. P1 LA1 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
<b>376,54</b>	2. P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
<b>388,74</b>	3. P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
<b>446,51</b>	<b>4. P1 LA2 LF2</b>	<b>CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA</b>
<b>244,67</b>	5. P1 LA3 LF1	CHINA ABIERTA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
<b>330,27</b>	6. P1 LA3 LF2	CHINA ABIERTA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
<b>295,60</b>	7. P1 LA4 LF1	CHINA ABIERTA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
<b>353,34</b>	8. P1 LA4 LF2	CHINA ABIERTA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
<b>254,65</b>	9. P2 LA5 LF3	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
<b>342,93</b>	10. P2 LA5 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
<b>304,46</b>	11. P2 LA6 LF3	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
<b>364,29</b>	12. P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
<b>335,22</b>	13. P3 LA7 LF5	CHINA Y BUTARQUE SE ELIMINAN. SOLO SUR ABIERTA

Tabla 88. Resultado final del análisis de sensibilidad

Se aprecia la igualdad de los resultados obtenidos en este análisis de sensibilidad respecto al análisis multicriterio.

En la siguiente matriz se han superpuesto los resultados de los dos análisis realizados. Se indica para cada alternativa la puntuación obtenida por las dos metodologías:

- Análisis multicriterio a partir de los pesos justificados en el apartado correspondiente
- Análisis de sensibilidad probando todas las combinaciones posibles de los pesos para los criterios indicados en este caso (1, 2 y 3).

Se obtiene la siguiente tabla donde la primera columna es el resultado del análisis multicriterio y la segunda del análisis de sensibilidad.

RESULTADOS			
Sens.	Multic.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
337,82	52,99	1. P1 LA1 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
376,54	60,32	2. P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
388,74	69,16	3. P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
446,51	80,20	4. P1 LA2 LF2	<b>CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA</b>
244,67	26,12	5. P1 LA3 LF1	CHINA ABIERTA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
330,27	42,29	6. P1 LA3 LF2	CHINA ABIERTA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
295,60	42,30	7. P1 LA4 LF1	CHINA ABIERTA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
353,34	53,34	8. P1 LA4 LF2	CHINA ABIERTA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
254,65	37,10	9. P2 LA5 LF3	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE ABIERTA CON LF, SUR ABIERTA
342,93	53,29	10. P2 LA5 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
304,46	53,07	11. P2 LA6 LF3	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
364,29	64,10	12. P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
335,22	52,08	13. P3 LA7 LF5	CHINA Y BUTARQUE SE ELIMINAN. SOLO SUR ABIERTA

Tabla 89. Comparativa entre análisis multicriterio y de sensibilidad

Se puede comprobar como los resultados cualitativos son idénticos en ambos análisis.

#### 5.7.5.- CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO. ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

En el estudio de sensibilidad se ha obtenido un resultado final como combinación de todas las combinaciones de pesos. Este resultado coincide con el obtenido en el análisis multicriterio realizado en primer término.

Por ello, la dependencia del resultado del análisis multicriterio de los pesos supuestos no es elevada, es decir, la subjetividad que pudieran tener estos pesos, aunque han sido justificados, no influye de manera significativa en el resultado final.

Este resultado es, por lo tanto, robusto frente a estas posibles subjetividades y debe darse como válido de cara a seleccionar las 4 mejores alternativas de las 13 iniciales propuestas que se analizarán con detalle en este estudio de impacto ambiental.

Así pues, recordando que en el caso de las soluciones propuestas para el caso de los colectores y tanques de tormentas no se ha realizado esta selección previa, las 8 alternativas que se analizarán con detalle en este Estudio de Impacto Ambiental serán las siguientes:

ALTERNATIVA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ESTACIONES DEPURADORAS		
ALTERNATIVA 2	P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
ALTERNATIVA 3	P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
ALTERNATIVA 4	P1 LA2 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA
ALTERNATIVA 12	P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA

ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE COLECTORES Y TANQUES DE TORMENTA		
ALTERNATIVA 1	MI U1	COLECTOR DEL AGM POR MI Y TT SUR FRENTE A BUTARQUE
ALTERNATIVA 2	MI U2	COLECTR DEL AGM POR MI Y TT SUR FRENTE A GAVIA
ALTERNATIVA 3	MD U1	COLECTR DEL AGM POR MD Y TT SUR FRENTE A BUTARQUE
ALTERNATIVA 4	MD U2	COLECTR DEL AGM POR MD Y TT SUR FRENTE A GAVIA

Tabla 90. Alternativas seleccionadas para el Estudio de Impacto Ambiental en detalle

## 5.8.- ALTERNATIVAS EN EDAR Y EN IMPULSIONES

### 5.8.1.- ALTERNATIVA 0

Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una **descripción** de los aspectos pertinentes **de la situación actual del medio ambiente** (hipótesis de referencia), **y** una presentación **de su evolución probable en caso de no realización del proyecto**, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

La ALTERNATIVA CERO implica no renovar ni las plantas ni el sistema de saneamiento actual. Esta decisión implica las siguientes consecuencias:

- Mantener plantas antiguas con muchos equipos obsoletos y que necesitan un programa de mantenimiento y renovación de equipos constante para mantenerse operativas
- Incumplimiento del Artículo 259 relativo al desbordamiento de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia, del RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, en el que se indica que los aliviaderos deberán dotarse de los elementos pertinentes para reducir la evacuación al medio receptor de, al menos, sólidos gruesos y flotantes.
- Imposibilidad de cumplir las restricciones al vertido de nitrógeno al río por debajo de los parámetros de vertido

Es decir: el mantenimiento de la alternativa 0 implica no cumplir con el buen estado de las masas de agua superficial y la concatenación de expedientes sancionadores sucesivos por parte de la Unión Europea. La Alternativa 0 mantiene las 3 plantas tal cual están en la actualidad.



Ilustración 19. Esquema de la ubicación de actual de las EDAR respecto al río Manzanares (línea continua de color azul)

Las actuaciones de renovación en la Alternativa 0 no suponen aumentar ni disminuir la ocupación actual de 19,25 ha en la EDAR China. Respecto a la EDAR de Butarque se mantiene la ocupación actual de 20,40 y respecto a la EDAR Sur se mantiene la ocupación actual de 36,50 ha

5.8.2.- ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 mantiene las 3 plantas: China, Butarque y Sur, quedando la línea de aguas de China cerrada, la línea de aguas de Butarque abierta y la línea de aguas de Sur abierta. En el caso de la línea de fangos. Para la China éstos se transportarán a Sur. Para Butarque los fangos no se gestionan en la misma EDAR y se transportan a Sur. Sur gestionará los de China, gestionará los propios y gestionará los de Butarque. La longitud de las impulsiones de fangos son 4.042 m y 4.432 m el tramo entre China y Butarque y entre Butarque y Sur respectivamente. Con un cruce del río Manzanares para llegar a Butarque desde la margen izquierda.



Ilustración 20. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 2

	Unidad	ALTERNATIVA 2		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	20,40	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72
Superficie liberada	ha	11,75	0,00	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>				
Cruces del río por la impulsión fangos	ud	1,00	1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>				
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud	0,00	2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>				
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud	2,00	1,00	0,00
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Longitud total	m	4.042	4.432	0
Longitud (de la total) en ENP	m	0	3.466	0
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m	0	367	0
Longitud atraviesa zona con regaliz	m	15	0	0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m	0	1.446	0
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>	45	0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0

Tabla 91. Superficies ocupadas (ha) por las EDAR en la alternativa 2

Las actuaciones de renovación en la Alternativa 2 supondrán pasar de una ocupación actual de 19,25 ha en la EDAR China a 7,50 ha, lo que supondrá a una liberación de suelo de 11,75 ha y requerirá la expropiación de 0 ha. Respecto a la EDAR de Butarque las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 20,4 ha a 20,4 ha, lo que dará lugar a una liberación de suelo de 0 ha y exigirá la expropiación de 0 ha. Y respecto a la EDAR Sur las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 36,5 ha a 37,22 ha, una liberación de suelo de 0 ha y una expropiación y ocupación de espacio protegido de 0,72 ha.

### 5.8.3.- ALTERNATIVA 3

La Alternativa 3 mantiene 3 plantas: China, Butarque y Sur, quedando la línea de aguas de China cerrada, la línea de aguas de Butarque cerrada y la línea de aguas de Sur abierta. En el caso de la línea de fangos. Para la China éstos se transportarán a Sur. Para Butarque los fangos se gestionan en la misma EDAR y no se transportan a Sur. Sur gestionará los de China, gestionará los propios y no gestionará los de Butarque. La longitud de las impulsiones de fangos son 4.042 m y 4.432 m el tramo entre China y Butarque y entre Butarque y Sur respectivamente. Con un cruce del río Manzanares para llegar a Butarque desde la margen izquierda.

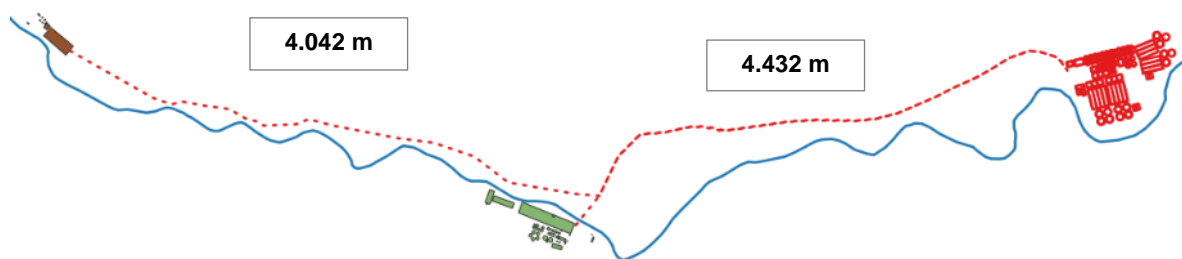


Ilustración 21. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 3

	Unidad	ALTERNATIVA 3		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	17,78	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72
Superficie liberada	ha	11,75	2,62	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>				
Cruces del río por la impulsión fangos	ud	1,00	1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>				
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud	0,00	2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>				
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud	2,00	1,00	0,00
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Longitud total	m	4.042	4.432	0
Longitud (de la total) en ENP	m	0	3.466	0
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m	0	367	0
Longitud atraviesa zona con regaliz	m	15	0	0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m	0	1.446	0

	Unidad	ALTERNATIVA 3		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>	45	0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0

Tabla 92. Superficies ocupadas (ha) por las EDAR en la alternativa 3

Las actuaciones de renovación en la Alternativa 3 supondrán pasar de una ocupación actual de 19,25 ha en la EDAR China a 7,50 ha, lo que supondrá a una liberación de suelo de 11,75 ha y requerirá la expropiación de 0 ha. Respecto a la EDAR de Butarque las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 20,4 ha a 17,78 ha, lo que dará lugar a una liberación de suelo de 2,62 ha y exigirá la expropiación de 0 ha. Y respecto a la EDAR Sur las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 36,5 ha a 37,22 ha, una liberación de suelo de 0 ha y una expropiación y ocupación de espacio protegido de 0,72 ha.

#### 5.8.4.- ALTERNATIVA 4

La Alternativa 4 mantiene 3 plantas: China, Butarque y Sur, quedando la línea de aguas de China cerrada, la línea de aguas de Butarque cerrada y la línea de aguas de Sur abierta. En el caso de la línea de fangos. Para la China éstos se transportarán a Sur. Para Butarque los fangos no se gestionan en la misma EDAR y se transportan a Sur. Sur gestionará los de China, gestionará los propios y gestionará los de Butarque. La longitud de las impulsiones de fangos son 4.042 m y 4.432 m el tramo entre China y Butarque y entre Butarque y Sur respectivamente. Con un cruce del río Manzanares para llegar a Butarque desde la margen izquierda.

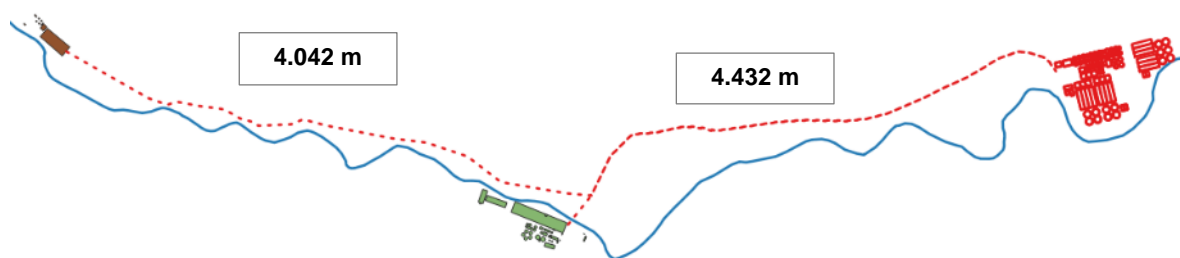


Ilustración 22. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 4

	Unidad	ALTERNATIVA 4		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	14,28	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72
Superficie liberada	ha	11,75	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72

	Unidad	ALTERNATIVA 4		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>				
Cruces del río por la impulsión fangos	ud	1,00	1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>				
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud	0,00	2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>				
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud	2,00	1,00	0,00
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Longitud total	m	4.042	4.432	0
Longitud (de la total) en ENP	m	0	3.466	0
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m	0	367	0
Longitud atraviesa zona con regaliz	m	15	0	0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m	0	1.446	0
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>	45	0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0

Tabla 93. Superficies ocupadas (ha) por las EDAR en la alternativa 4

Las actuaciones de renovación en la Alternativa 4 supondrán pasar de una ocupación actual de 19,25 ha en la EDAR China a 7,50 ha, lo que supondrá a una liberación de suelo de 11,75 ha y requerirá la expropiación de 0 ha. Respecto a la EDAR de Butarque las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 20,4 ha a 14,28 ha, lo que dará lugar a una liberación de suelo de 6,12 ha y exigirá la expropiación de 0 ha. Y respecto a la EDAR Sur las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 36,5 ha a 37,22 ha, una liberación de suelo de 0 ha y una expropiación y ocupación de espacio protegido de 0,72 ha.

#### 5.8.5.- ALTERNATIVA 12

La Alternativa 12 mantiene 2 plantas: Butarque y Sur, quedando la línea de aguas de Butarque cerrada y la línea de aguas de Sur abierta. En el caso de la línea de fangos. Para Butarque los fangos no se gestionan en la misma EDAR y se transportan a Sur. Y Sur gestionará los propios y gestionará los de Butarque. La longitud de la impulsión de fangos será 4.432 m el tramo entre Butarque y Sur. Con un cruce del río Manzanares para llegar a Butarque desde la margen izquierda.

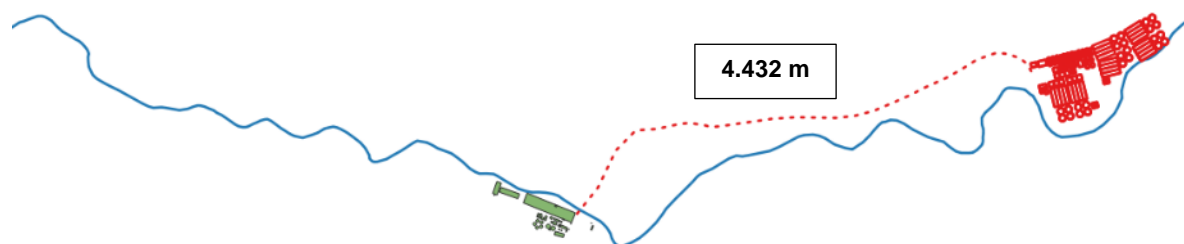


Ilustración 23. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 12



Las actuaciones de renovación en la Alternativa 12 supondrán pasar de una ocupación actual de 19,25 ha en la EDAR China a 0,82 ha, lo que supondrá a una liberación de suelo de 18,43 ha y requerirá la expropiación de 0 ha. Respecto a la EDAR de Butarque las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 20,4 ha a 14,28 ha, lo que dará lugar a una liberación de suelo de 6,12 ha y exigirá la expropiación de 0 ha. Y respecto a la EDAR Sur las actuaciones de renovación supondrán pasar de una ocupación actual de 36,5 ha a 73.50 ha, una liberación de suelo de 0 ha y una expropiación y ocupación de espacio protegido de 7 ha.

		ALTERNATIVA 12		
		2 plantas: Butarque y Sur		
	Unidad	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	0,82	14,28	43,50
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	7,00
Superficie liberada	ha	18,43	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	7,00
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>				
Cruces del río por la impulsión fangos	ud		1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>				
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud		2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>				
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud		1,00	0,00
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Longitud total	m		4.432	0
Longitud (de la total) en ENP	m		3.466	0
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m		367	0
Longitud atraviesa zona con regaliz	m		0	0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m		1.446	0
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Superficie total	m <sup>2</sup>		13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>		10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>		1.101	0
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>		0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>		4.338	0

Tabla 94. Superficies ocupadas por las EDAR en la alternativa 12

## 5.9.- ALTERNATIVAS EN PLUVIALES

### 5.9.1.- ALTERNATIVA 1 MI TTU1

Las actuaciones para conducir las aguas pluviales según esta alternativa consisten en una conducción entre el AGMI y un tanque de tormentas (U1) ubicado frente a la EDAR de Butarque, en la margen izquierda del río Manzanares. La conducción transcurre por la margen izquierda y tiene aproximadamente 5.300 m. El tanque de tormentas ocupa aproximadamente 7,5 ha.

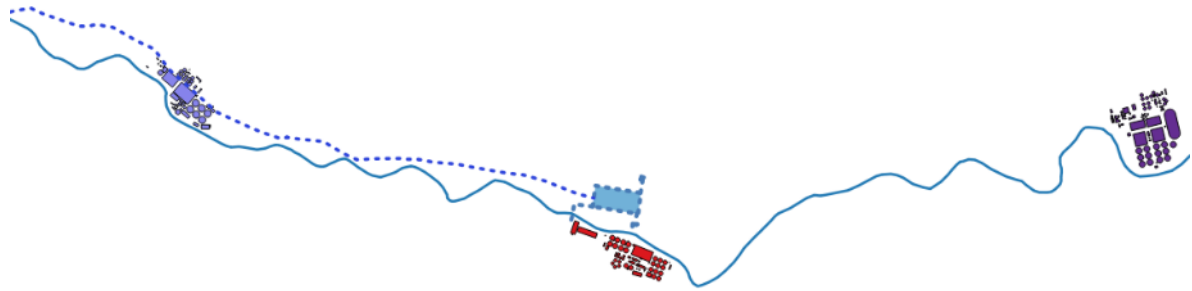


Ilustración 24. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea discontinua azul) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 1 MI TTU1

### 5.9.2.- ALTERNATIVA 2 MI TTU2

Las actuaciones para conducir las aguas pluviales según esta alternativa consisten en una conducción entre el AGMI y un tanque de tormentas (U2) ubicado aguas arriba de la EDAR de Butarque, en la margen izquierda del río Manzanares. La conducción transcurre por la margen izquierda y tiene aproximadamente 4.000 m. El tanque de tormentas ocupa aproximadamente 7,5 ha.



Ilustración 25. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea continua azul claro) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul oscuro) en la alternativa 3 MI TTU2

### 5.9.3.- ALTERNATIVA 3 MD TTU1

Las actuaciones para conducir las aguas pluviales según esta alternativa consisten en una conducción entre el AGMI y un tanque de tormentas (U1) ubicado frente a la EDAR de Butarque, iniciando su trazado por la margen derecha del río Manzanares, cruzándolo a medio camino y finalizando su trazado por la margen izquierda. La conducción tiene aproximadamente 5.800 m y el tanque de tormentas ocupa aproximadamente 7,5 ha.



Ilustración 26. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea continua azul claro) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul oscuro) en la alternativa 2 MD TTU1

#### 5.9.4.- ALTERNATIVA 4 MD TTU2

Las actuaciones para conducir las aguas pluviales según esta alternativa consisten en una conducción entre el AGMI y un tanque de tormentas (U2) ubicado aguas arriba de la EDAR de Butarque, en la margen izquierda del río Manzanares. La conducción transcurre por la margen derecha y antes de llegar al tanque cruza el río Manzanares y continúa por la margen izquierda. Tiene una longitud aproximada de 4.300 m. El tanque de tormentas ocupa aproximadamente 7,5 ha.



*Ilustración 27. Esquema de la ubicación de las EDAR, el tanque de tormentas y el colector de pluviales (línea discontinua azul claro) respecto al río Manzanares (línea continua de color azul oscuro) en la alternativa 4 MD TTU2*

## **6.- INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE PROCESOS**

### **6.1.- ESTUDIO DEL ESTADO Y CONDICIONES AMBIENTALES PREVIAS**

A continuación se realiza un reconocimiento del estado del lugar y de sus condiciones ambientales, antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

Para ello se ha empleado la recopilación de bibliografía, informes, artículos, alegaciones recibidas durante la fase potestativa del procedimiento de EIA, chequeo de las páginas web de organismos implicados, además del reconocimiento del terreno mediante visitas a la zona de estudio.

Se ha planteado este primer análisis estructurándolo en los siguientes 3 grandes apartados:

- Estructura urbana
- Medio Socioeconómico
- Patrimonio histórico, arqueológico y cultural
- Medio natural
- Figuras de protección

El ámbito en el que actualmente se desarrollan las actividades de depuración de aguas residuales objeto del estudio, podría dividirse en dos subzonas claramente acotadas; una subzona que ha sido absorbida por la expansión del desarrollo urbanístico, que se enmarca íntegramente en el término municipal de Madrid y que incluye las EDARES de Viveros, Butarque y La China, sobre todo las dos últimas, y el Aliviadero General de la Margen Izquierda (AGMI), caracterizándose por la cercanía de dichas instalaciones a núcleos de población. En esta primera subzona, además de su carácter urbano, también se caracteriza por la presencia del Parque Lineal de Manzanares y la Caja Mágica, elementos que la dotan de una amplia proyección como espacio público de ocio y recreo con actividades y servicios al aire libre.

La segunda subzona se sitúa en el municipio de Getafe, caracterizándose por estar en el ámbito de zonas de especial protección, como son la Red Natura 2000 “Vegas, cuevas y páramos del sureste de Madrid” y el Parque Regional de “Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama”.

#### **6.1.1.- ESTRUCTURA URBANA**

Se realiza una breve introducción de la clasificación del suelo.

Según la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, las distintas instalaciones se ubican en parcelas que presentan la siguiente clasificación:

Instalación	Parcela donde se ubica	Parcelas colindantes
EDAR La China	Sistemas generales	Suelo urbano
EDAR Butarque	Sistemas generales	Suelo Urbanizable No Sectorizado
EDAR Sur	Suelo No Urbanizable de Protección Aplazado	Suelo No Urbanizable de Protección Aplazado

Tabla 95: Clasificación del suelo según la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid.

Se tendrá en cuenta que en los suelos clasificados como urbanos según la Ley 9/2001, deberán cumplirse las determinaciones de la Ley 8/2005 de 26 de diciembre de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, donde se recoja la prohibición de tala y podas drásticas e indiscriminadas, las obligaciones de los propietarios de arbolado urbano, la obligación de redactar un inventario municipal de arbolado urbano, y un plan de conservación del mismo, y donde se recogen las condiciones para nuevas plantaciones.

En cuanto a los suelos no urbanizables donde se prevea el cambio de uso forestal será de aplicación al artículo 43 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, en el sentido de las compensaciones por pérdida de suelo forestal:

[...] toda disminución de suelo forestal por actuaciones urbanísticas y sectoriales deberá ser compensada a cargo de su promotor mediante la reforestación de una superficie no inferior al doble de la ocupada.

Cuando la disminución afecte a terrenos forestales arbolados, con una fracción de cabida cubierta superior al 30 por 100, la compensación será, el cuádruple de la ocupada.

En lo que respecta a las clasificaciones de los planeamientos urbanísticos de los municipios de Madrid y Getafe en el ámbito de actuación, se presenta la siguiente ilustración:

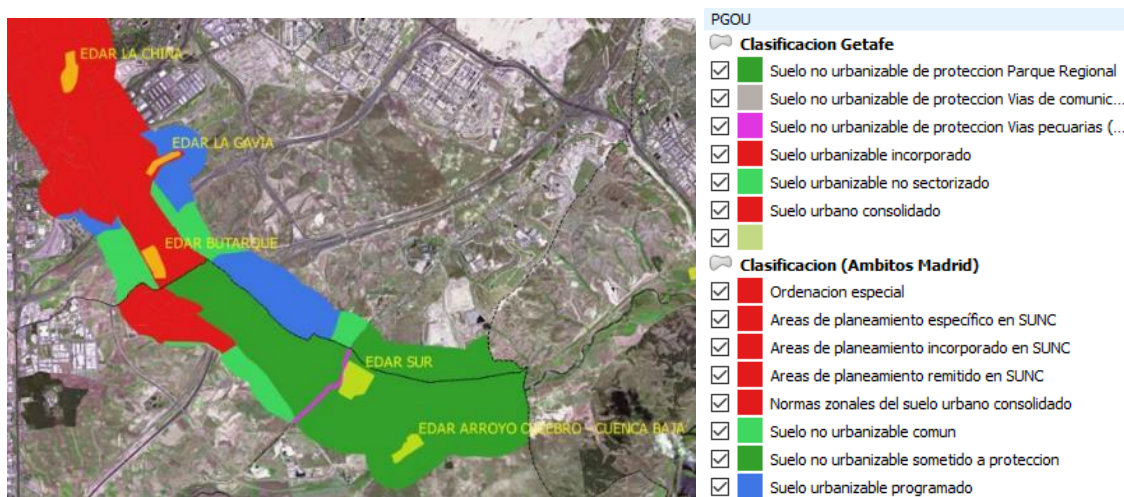


Ilustración 28. Mapa de "Planeamiento urbanístico".

### 6.1.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es un aspecto importante en la zona de estudio. Se trata de la cercanía de las instalaciones, sobre todo de Butarque y La China, con núcleos de población. El desarrollo urbano ha crecido hasta “rodear” en algunos casos a las EDAR. Esta particularidad ha dado lugar a múltiples reclamaciones desde las asociaciones de vecinos donde alegaban presencia de mal olor, ruido y plagas, factores que han relacionado con la presencia de las instalaciones, bien por el mero hecho de su presencia, en otras ocasiones por la obsolescencia de las mismas o una posible mala praxis de la explotación y mantenimiento de éstas.

Respecto al impacto derivado de la presencia de plagas y/o vectores (principalmente dípteros), destacan las reclamaciones de la población ante las picaduras de mosquitos y moscas (por ejemplo la mosca negra o simúlidos en Villaverde).

Tanto en el caso de las plagas como en lo que a la contaminación odorífera se refiere, hay que destacar la presencia en la zona de otras infraestructuras que conforman focos potenciales de provocar, junto a las depuradoras, un efecto sinérgico y/o acumulativo. Ya se indicó en párrafos anteriores la singularidad de los espacios donde se enmarca la actuación, caracterizada por la presencia otras infraestructuras, como es el caso de plantas de tratamiento de residuos, carreteras de alta capacidad, ferrocarril, etc.

Año	Ranking de vulnerabilidad	Distrito	Ranking de vulnerabilidad
2019	1	13. Puente de Vallecas	0,0112
2019	2	17. Villaverde	0,0101
2019	3	12. Usera	0,0099
2019	4	11. Carabanchel	0,0098
2019	5	10. Latina	0,0088
2019	6	18. Villa de Vallecas	0,0085
2019	7	20. San Blas	0,0083
2019	8	06. Tetuán	0,0080
2019	9	14. Moratalaz	0,0078
2019	10	19. Vicálvaro	0,0077
2019	11	01. Centro	0,0076
2019	12	15. Ciudad Lineal	0,0074
2019	13	02. Arganzuela	0,0067
2019	14	16. Hortaleza	0,0066
2019	15	08. Fuencarral-El Pardo	0,0065
2019	16	21. Barajas	0,0063
2019	17	07. Chamberí	0,0060
2019	18	09. Moncloa-Aravaca	0,0060
2019	19	04. Salamanca	0,0059
2019	20	03. Retiro	0,0059
2019	21	05. Chamartín	0,0058

Tabla 96. Informe anual del Ranking de vulnerabilidad de los distritos y barrios de Madrid. Fuente: Ayuntamiento de Madrid.

Estos aspectos cobran si cabe mayor importancia si se considera la proyección de ocio y recreo que ha adquirido esta parte de la ciudad.

Relacionado con lo anterior es de destacar que en la zona sureste de la ciudad, se acumulan los barrios con los mayores índices de vulnerabilidad de la ciudad de Madrid (tabla), situación que se podría agravar por la presencia de los impactos provocados por estas o futuras instalaciones.

### 6.1.3.- PATRIMONIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

En la zona de estudio se detecta la presencia de los siguientes bienes incluidos en el Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles de la Comunidad de Madrid:

- CM/079/0202, El Quemadero/Yacimiento M45-4.

- CM/079/0709, Zona Arqueológica “Terrazas del Manzanares”, Bien de Interés Cultural según Decreto 113/1993, de 25 de noviembre.
- CM/000/0043, El Ventorro.

Otra figura de interés en la que se están desarrollando actuaciones para su conservación desde distintos organismos aunque no cuente en la actualidad con protecciones específicas, es el Real Canal del Manzanares. Asociado a éste y también presente en el ámbito de estudio, está la 3ª exclusiva.

#### 6.1.4.- MEDIO NATURAL

Todas las instalaciones a estudio están situadas en la cuenca del río Manzanares. Este entorno está siendo objeto de actuaciones para su renaturalización, iniciada éstas con la apertura de compuertas de las presas. Paralelamente se están ejecutando por tramos otras mejoras, como replantaciones.

En lo que respecta a la calidad de sus aguas, el plan de cuenca del Tajo caracteriza a este tramo de río con las siguientes características:

- o Masa de agua “Río Manzanares a su paso por Madrid (Cód: ES030MSPF0427021)”.
- o Categoría: RW (ríos).
- o Naturalidad: Muy modificada.
- o Estado o potencial ecológico: Deficiente (código 4).
- o Estado químico. Bueno (código 2).
- o Estado final: peor que bueno.

Cabe indicar que el estado de la masa de agua indicada ha mejorado tanto su potencial ecológico como químico durante el actual ciclo de planificación hidrológica (2015-2021).

En la actualidad las instalaciones objeto de estudio están muy próximas a los márgenes del río Manzanares, situándose en la zona de influencia del Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) identificada con el código ES030-12-04.1-01. Este aspecto se considera muy importante más aún si se considera el escenario del cambio climático que prevé un aumento de las inundaciones y su frecuencia.

En cuanto a la zona donde se ubica la EDAR Sur, como se ha indicado anteriormente se sitúa en una zona protegida por las siguientes figuras:

- Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Sureste), aprobado por Ley 6/1994, de 28 de junio. Cuenta con un PORN donde se establecen los objetivos prioritarios, usos prohibidos y permitidos según zonificación del ámbito territorial.
- Red Natura 2000 (ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares) con Plan de Gestión aprobado por Decreto 104/2004, de 3 de septiembre del Consejo de Gobierno.

### 6.1.5.- FIGURAS DE PROTECCIÓN

Como se verá y leerá a lo largo del EsIA una de las EDAR (Sur) está en un Espacio Protegido Red Natura 2000 (EPRN2000). El Plan de Gestión del EPRN2000 contiene los objetivos y directrices de conservación (Decreto 104/2014).

El Plan de Gestión tiene como objetivo principal establecer las directrices y medidas para el mantenimiento, restablecimiento y seguimiento del estado de conservación favorable de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y de las Especies Red Natura 2000 presentes en la totalidad del EPRN2000, y de las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE presentes en las ZEPA.

Asimismo, el Plan de Gestión fija unos objetivos de conservación, generales y operativos, específicos para los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y Especies Red Natura 2000 en el ámbito del Espacio Protegido, así como para las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE en el ámbito de la ZEPA.

Conocer los objetivos de protección puede servir de base para identificar la situación actual del territorio e identificar posibles efectos derivados de las actuaciones que se deriven de este Estudio de Soluciones.

La EDAR Sur se encuentra ubicada en un Espacio Protegido Red Natura 2000 (EPRN2000). Por ello se considera idóneo indicar los objetivos y directrices de conservación de su Plan de Gestión (Decreto 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno).

El Decreto 104/2014 dispone lo siguiente:

- Declaración de Zona Especial de Conservación al Lugar de Importancia Comunitaria ES3110006, denominado “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid”.
- Aprobación del Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000, Zona Especial de Conservación ES3110006, denominada “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” y Zonas de Especial Protección para las Aves ES0000119, denominada “Carrizales y Sotos de Aranjuez”, y ES0000142, denominada “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”, que incluye los objetivos, directrices y medidas de conservación de los mismos.

El Plan de Gestión tiene como objetivo principal establecer las directrices y medidas necesarias para el mantenimiento, restablecimiento y seguimiento del estado de conservación favorable de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y de las Especies Red Natura 2000 presentes en la totalidad del EPRN2000, y de las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE presentes en las ZEPA.

Asimismo, el Plan de Gestión fija unos objetivos de conservación, generales y operativos, particulares para los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y Especies Red Natura 2000 en el ámbito del Espacio Protegido, así como para las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE en el ámbito de la ZEPA.

En relación a lo anterior, a continuación se exponen algunas de las Directrices de conservación, además de los objetivos mencionados, que se han considerado más relevantes para la redacción de este Estudio y que el Plan contempla en su capítulo 5.



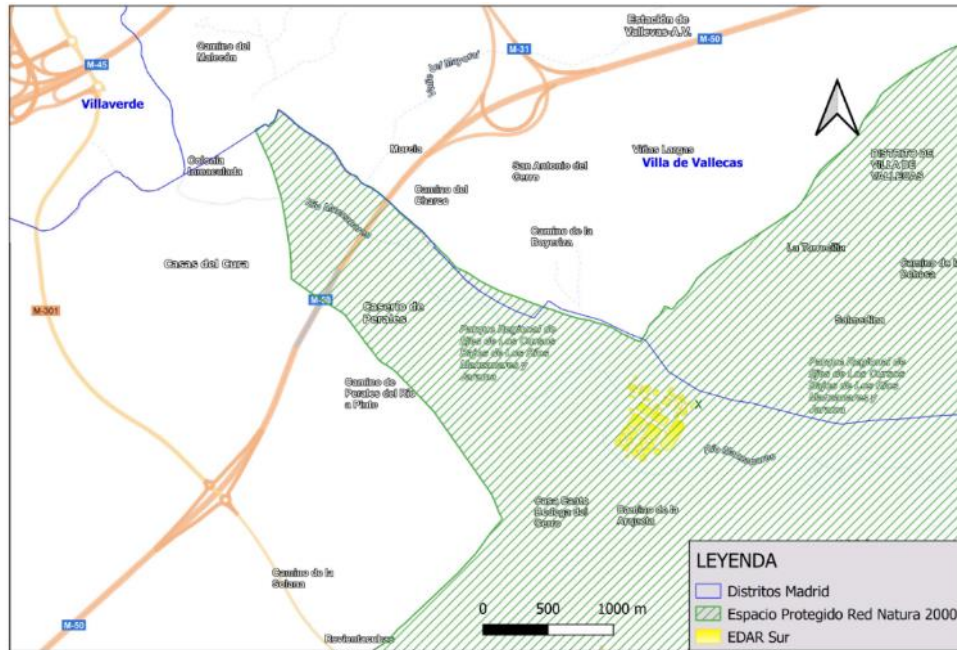


Ilustración 29. Ubicación de la EDAR Sur respecto del Espacio Protegido Red Natura 2000, “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid”.

## Suelos

Se minimizarán los impactos sobre la estabilidad y erosionabilidad de los suelos en la realización de obras y trabajos que lleven aparejados movimientos de tierras, contemplando la capacidad potencial del suelo y su fragilidad frente a procesos de degradación, erosión y deslizamiento.

## Aguas

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener o alcanzar el buen estado tanto de las masas de agua superficiales (buen estado ecológico y químico), como de las masas de agua subterráneas (buen estado cuantitativo y químico). En lo que respecta a las aguas superficiales, la administración competente establecerá el régimen de caudales necesario para garantizar su buen estado.

Se evitará la alteración hidrológica y geomorfológica de cauces fluviales, potenciando los procesos naturales de restauración fluvial y se garantizará el mantenimiento y restauración riparia con especial referencia a la conservación y recuperación de la misma en las zonas de dominio público hidráulico y sus servidumbres de protección.

## Flora y fauna silvestres

Se promoverá la conservación de las formaciones vegetales autóctonas, especialmente las ligadas a Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y hábitats de las Especies Red Natura 2000 y de las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE.

Se respetará la dinámica poblacional de las especies de fauna objeto de este Plan, así como sus movimientos migratorios y dispersivos, conservando sus áreas de reproducción, campeo y zonas habituales de paso. Para ello se establecerán las correspondientes medidas específicas de vigilancia y control.

## Recursos hídricos

Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se diseñarán de manera que se puedan obtener muestras representativas de las aguas residuales que lleguen a la instalación y del efluente tratado antes de efectuar el vertido en las aguas receptoras.

## Infraestructuras

En materia de infraestructuras, el presente Plan de Gestión tendrá como objetivo general garantizar la preservación de los valores naturales del territorio que dieron lugar a la inclusión del espacio en la red Natura 2000

Sin perjuicio de lo establecido en la normativa sectorial vigente, se tenderá a concentrar las infraestructuras ajenas a la gestión del Espacio Protegido fuera del ámbito del mismo salvo en caso de inexistencia de alternativa exterior viable.

En el cumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente respecto a la aplicación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental relativo a la construcción de nuevas infraestructuras o modificación de las existentes, deberá tenerse en cuenta el principio de cautela y primar la conservación y mejora de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y las Especies Red Natura 2000 en la ZEC, y las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE de las ZEPA.

Para la construcción de nuevas infraestructuras, o la mejora, reforma o ampliación de las ya existentes, se tendrán especialmente en cuenta las medidas necesarias para evitar o minimizar los daños a los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y a las Especies Red Natura 2000 en la Espacio Protegido, y a las aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE en el ámbito territorial de las ZEPA. En todos los casos se propondrán adecuadas medidas correctoras que garanticen la permeabilidad del territorio para dichas especies y su seguridad.

El proyecto para la construcción de nuevas infraestructuras incluirá medidas de integración y de restauración de hábitats así como las partidas presupuestarias para la corrección del impacto provocado y, en su caso, para la ejecución de las medidas compensatorias que se determinen.

El proyecto para la construcción de nuevas infraestructuras incluirá medidas de integración y de restauración de hábitats así como las partidas presupuestarias para la corrección del impacto provocado y, en su caso, para la ejecución de las medidas compensatorias que se determinen.

Durante la realización de las obras se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la destrucción innecesaria de la cubierta vegetal, especialmente de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y de los hábitats de las especies objeto de este Plan de Gestión, debiéndose proceder, tras la terminación de las mismas, a la restauración del terreno y de la cubierta vegetal.

**Las administraciones competentes en la materia, asegurarán el correcto funcionamiento de las infraestructuras de la gestión integral del agua ya que las mismas se consideran necesarias para la conservación de los valores Red Natura 2000 ligados a los ecosistemas acuáticos.**

### **Tipos de Hábitats de Interés Comunitario**

Se minimizará y, en la medida de lo posible, se evitará la reducción de la cobertura de la vegetación de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario, con especial cuidado en las labores de desbroce y limpieza que se realicen en los humedales, ríos y arroyos (bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (hábitat 92A0) y galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae* (hábitat 92D0)). En caso de necesidad de desbroces por causas justificadas tales como trabajos silvícolas, mejora de las masas forestales, etc., éstos se realizarán reduciendo su impacto sobre los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario más afectados por esta práctica, como son los matorrales y bosques de los Grupos 4, 5 y 9.

Se fomentará la adopción de medidas de recuperación de los Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (hábitat 92A0) y Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae* (hábitat 92D0) en zonas donde hayan desaparecido o disminuido considerablemente.

### **Especies Red Natura 2000**

Para la ejecución de las obras de infraestructuras se tendrá en cuenta la biología de las especies Red Natura 2000, con el objetivo de evitar molestias significativas durante la reproducción en las zonas donde tenga lugar esta, tanto en el caso de la herpetofauna como de los quirópteros.

Se adoptarán las medidas necesarias para minimizar los atropellos de fauna silvestre en general y de las Especies Red Natura 2000 en particular en las vías de comunicación del Espacio Protegido. Para ello se determinarán las zonas sensibles con el fin de actuar sobre las mismas creando pasos de fauna adecuados, entre otras posibles medidas, especialmente en el caso de los anfibios.

Las actuaciones sobre las márgenes y lechos de ríos y arroyos en el medio natural evitarán, o en su caso minimizarán, las afecciones sobre los hábitats de las Especies Red Natura 2000.

Asimismo, se evitará la eliminación no selectiva de la vegetación riparia natural, el encauzamiento de cursos fluviales, y en la medida de lo posible, la estabilización de orillas mediante escolleras y otros elementos artificiales.

Las obras e instalaciones en cauces naturales deberán garantizar la circulación de la fauna piscícola en ambos sentidos.

Se evitará la fragmentación de los hábitats forestales y la reducción de conectividad entre ellos.

Para la ejecución de las obras de infraestructuras se tendrá en cuenta la biología de las especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE presentes en el espacio, con el objetivo de evitar molestias significativas en sus zonas de reproducción.

En cuanto a los tendidos eléctricos ya instalados en los Espacios Protegidos Red Natura 2000, se promoverá su adaptación a la normativa vigente con el fin de minimizar los casos de colisión y electrocución de avifauna, así como su enterramiento, si ello es técnicamente viable, o su sustitución por cable seco trenzado, o su señalización con salvapájaros.

Para finalizar indicar que en el capítulo 4 del Plan de Gestión del EPRN2000, se describen las principales presiones, amenazas y actividades a las que pueden estar sometidos los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y las Especies Red Natura 2000 en la totalidad del Espacio Protegido, así como las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE en el ámbito de las ZEPA. Por ello se procede a incluir a continuación una tabla resumen con las presiones que se han considerado más relevantes y que son afines a la actividad objeto del presente estudio.

Principales actividades		Presiones/Amenazas	Impactos
Agropecuarias	Agricultura de secano y cultivos de regadío	Modificación de las prácticas de cultivo. Cambios de uso del suelo agrícola Utilización de fertilizantes, fitosanitarios y/o plaguicidas Sobrepastoreo	Alteración y degradación de sistemas fluviales Pérdida de hábitat de especies de aves esteparias Mortandaz de aves esteparias por uso de maquinaria y quema de rastrojos Contaminación difusa de las aguas
Forestales	Limpezas de sotobosque y matorral	Roturación de la vegetación Eliminación de troncos viejos	Pérdida de refugio Pérdida de hábitats de nidificación
Urbanización, industrialización y vertederos	Zonas urbanas o urbanizables Áreas industriales y vertederos	Vertidos industriales Aumento de emisión de aguas residuales a depurar Creación de infraestructuras anexas	Alteración del sustrato Contaminación del suelo y las aguas Pérdida de hábitat y fragmentación de poblaciones Efecto borde debido al tránsito de personas y animales domésticos
Contaminación y otras	Varias	Aportación de aguas residuales Vertidos de las industrias y activ. agrícola Contaminación difusa agrícola	Degradación de hábitats Mortandaz de especies de peces Disminución de disponibilidad de recursos tróficos
Minería y actividades extractivas	Graveras	Movimiento de tierras Extracción de áridos	Pérdida de suelo y cubierta vegetal Alteración topográfica del terreno Alteraciones hidrológicas tales como niveles freáticos Modificaciones en las características físicoquímicas
Cambios hidrológicos introducidos por el hombre		Modificación de los márgenes de los cauces Construcción de infraestructuras (azudes, presas, etc.) Remoción del sustrato por extracción de áridos Sobreexplotación de acuíferos	Alteración de la estructura de los hábitats fluviales Eliminación de la vegetación en los márgenes de los cauces Alteración del régimen natural de los caudales Cambios hidrológicos en las zonas húmedas: desecación

Tabla 97. Presiones más significativas vinculadas a futuras actuaciones en el Espacio Protegido.

## 6.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

### 6.2.1.- CLIMA

En este apartado se pretenden conocer las condiciones climáticas del entorno afectado por las futuras actuaciones.

Se han usado para ello datos de las estaciones climáticas que la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) tiene en la zona. Los criterios usados para la selección de las estaciones han sido los de cercanía, la representatividad de los datos y la longitud de la serie de sus datos.

Las estaciones climatológicas seleccionadas tienen las siguientes características:

Cód	Nombre	Altitud (m)	Ubicación. Coord. UTM (Huso 30; Datum: ETRS89)	
			X	Y
3200	Madrid/Getafe	620	438.621	4.461.244
3195	Madrid Retiro	667	442.471	4.473.702

Tabla 98. Datos característicos de las estaciones meteorológicas consultadas. Fuente AEMET.

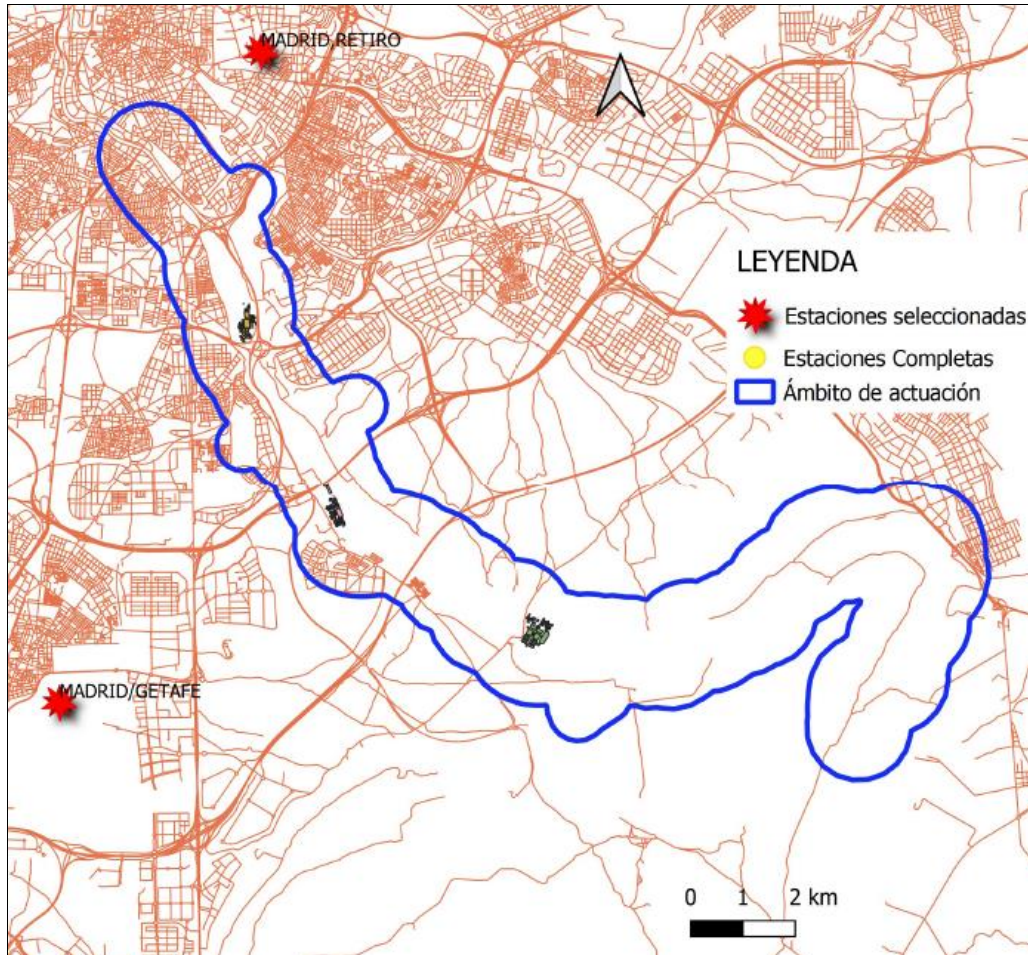


Ilustración 30. Mapa de la ubicación de las estaciones climáticas de AEMET seleccionadas. Fuente: datos de AEMET.

Para la caracterización del clima imperante en la zona de estudio, se emplea la metodología de Köppen ya que es una de las clasificaciones más empleadas en todo el mundo, además de que AEMET la ha empleado en varios estudios, lo que permitirá realizar contrastes o comprobaciones si se considerase necesario.

En concreto se ha empleado el esquema propuesto por Köppen en su última revisión de 1936, conocido también como clasificación de Köppen-Geiger.

La clasificación de Köppen delimita los tipos de clima estableciendo umbrales de temperatura y precipitación basados principalmente en su influencia sobre la distribución de la vegetación y la actividad humana. Consiste en realizar discriminaciones en grupos climáticos, subgrupos climáticos y una tercera subdivisión que matice el tipo de verano y de invierno de la zona de proyecto.

A continuación se muestran los datos de temperatura y pluviometría recogidos por las estaciones climatológicas indicadas anteriormente, donde se han incluido los siguientes datos:

\*TM\_MES: Temperatura media mensual/anual (°C)

\*P\_MES: Precipitación total mensual/anual (mm).

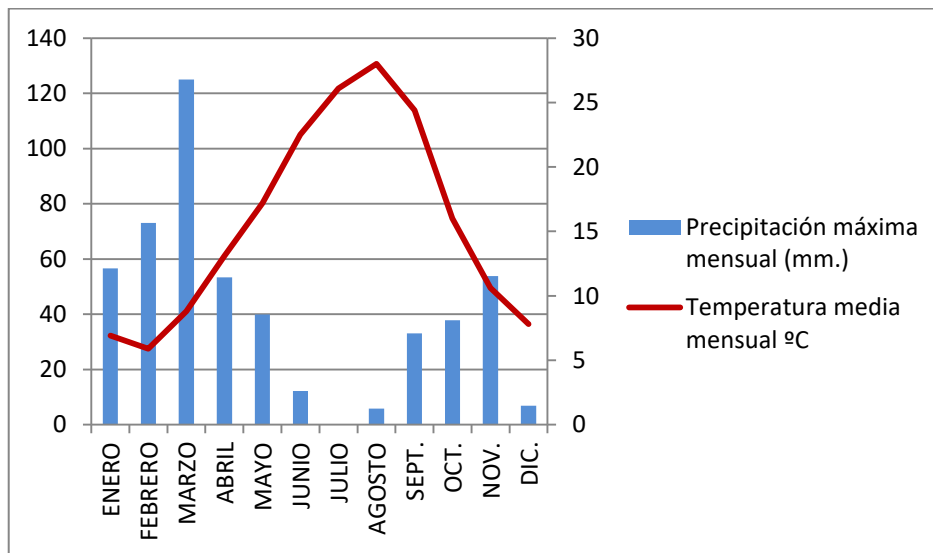


Ilustración 31. Climograma estación meteorológica de Getafe. Año 2018.

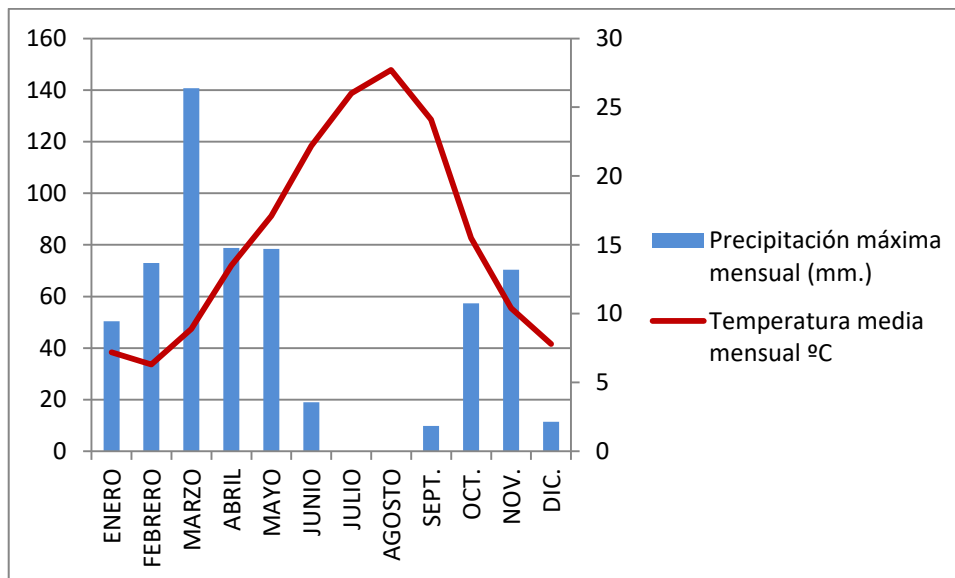


Ilustración 32. Climograma estación meteorológica de Retiro. Año 2018

Estación meteorológica de Getafe (2018)

PARÁMETRO	ENERO	EBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
TM_MES	6,9	5,9	8,8	13,1	17,2	22,5	26,1	28	24,4	16	10,6	7,8	15,6
P_MES	56,6	73,1	125	53,4	39,9	12,2	0	5,8	33	37,8	53,8	6,9	497,5

Tabla 99. Datos climáticos de la estación de Getafe. Año 2018. Fuente: datos AEMET.

Estación meteorológica de Retiro (2018)

PARÁMETRO	ENERO	EBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBR	NOVIEMB	ENERO	ANUAL
TM_MES	7,2	6,3	8,9	13,5	17,1	22,2	26	27,7	24,1	15,5	10,4	7,8	15,6
P_MES	50,4	73	140,7	78,8	78,4	19	0	0	9,8	57,3	70,4	11,4	589,2

Tabla 100. Datos climáticos de la estación de Retiro. Año 2018. Fuente: datos AEMET.

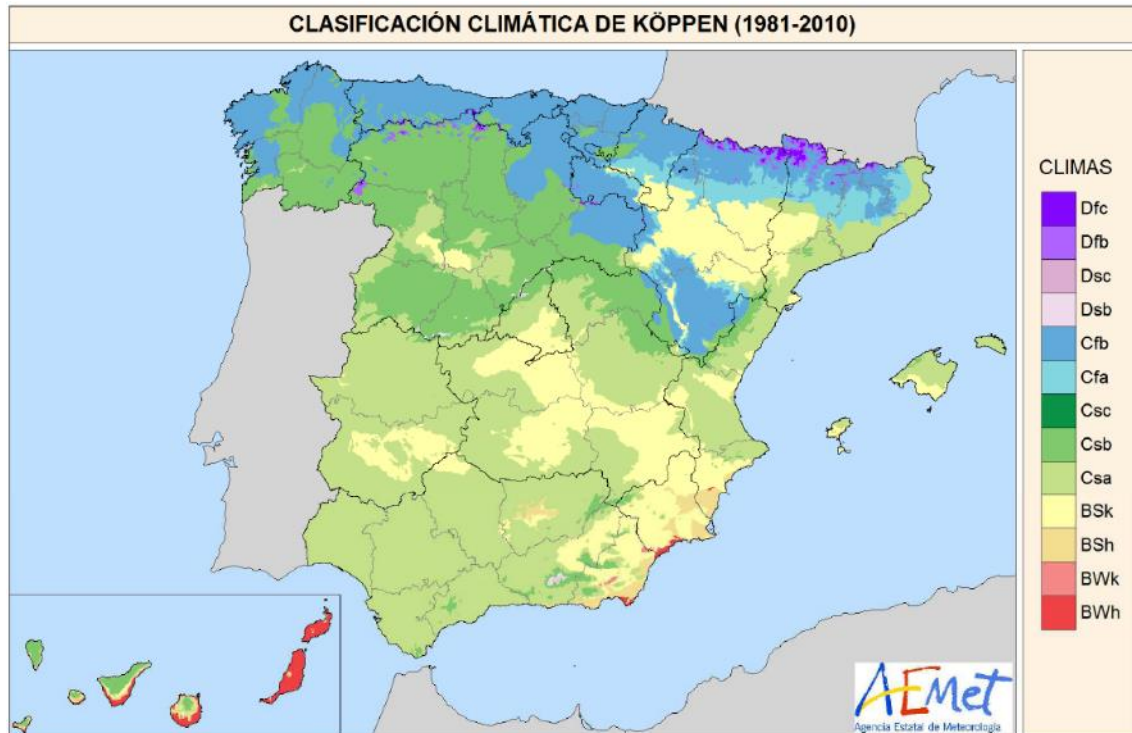


Ilustración 33. Clasificación climática de Köppen-Gieger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias (1981-2010). Fuente: Atlas climáticos de la AEMET.

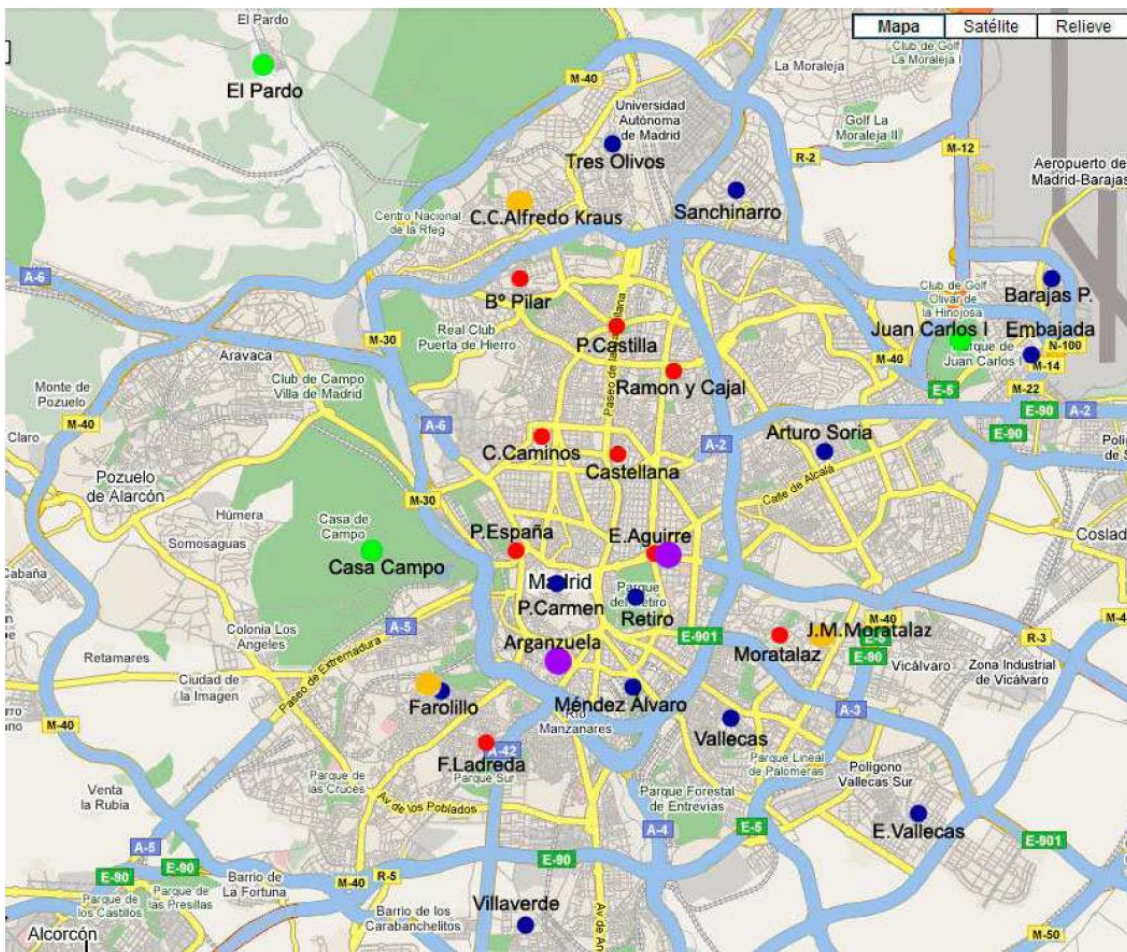
Aplicando la metodología de Köppen-Geiger a los registros obtenidos en las dos estaciones meteorológicas de Getafe y Retiro, se puede determinar que el proyecto se ubica en una zona de tipo Csa; templado con verano seco y cálido, donde la temperatura media del mes más frío está comprendida entre los 0 y los 18°C, con un período seco en verano (julio y agosto fundamentalmente) y temperaturas del mes más cálido superior a los 22°C. Se trata de la variedad de clima más extendida en la Península Ibérica y Baleares, extendiéndose por la mayor parte de la mitad sur y de las regiones costeras mediterráneas, exceptuando las zonas áridas del sureste.

## 6.2.2.- CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

### 6.2.2.1.- Calidad del Aire

Se analiza en este apartado la calidad química del aire, debido a que ésta se verá afectada por las emisiones de contaminantes generadas por las nuevas instalaciones a proyectar.

El Ayuntamiento de Madrid ha establecido una red de vigilancia de la calidad del aire formada por 24 estaciones automáticas, dos puntos adicionales para partículas en suspensión PM2.5, dos puntos de muestreo para metales pesados y uno para benzo(a)pireno:



Tipos de estación:

- Suburbana
- Urbana de fondo
- Urbana de tráfico
- Punto muestreo metales pesados
- Red IME (Indicador medio de exposición PM<sub>2,5</sub>)

*Ilustración 34. Mapa de la red de Vigilancia de Calidad Ambiental. Fuente: Memoria 2018 de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.*

De todos los parámetros analizados por las estaciones de calidad, se van a valorar en este apartado sólo algunos de ellos, por tratarse de contaminantes susceptibles de emitirse durante la construcción o la explotación de las instalaciones a proyectar:

- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>): es el principal contaminante de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Sus fuentes más comunes son de origen natural y antropogénica, siendo los escapes de los vehículos motorizados y la quema de combustibles fósiles los más representativos de la segunda fuente.
- Partículas PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>: son partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre ≤ 2,5 ó de 2.5 a 10 µm respectivamente. Sus principales focos de emisión son el polvo suspendido en la atmósfera, la industria, la construcción, el comercio y el transporte rodado.
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>): tiene en la combustión de carbón, petróleo e industria metalúrgica, sus principales fuentes antropogénicas.



- Monóxido de carbono (CO): el CO proviene fundamentalmente del sector del transporte y de los domicilios por la quema de combustibles fósiles como las estufas, hornillos y calentadores. También la industria metalúrgica y fabricación de papel son una fuente común.
- Ozono troposférico (O3). Es un contaminante secundario, ya que no se emite directamente a la atmósfera al formarse a partir de ciertos precursores: compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>). No es un parámetro legislado pero se incluye en este apartado a modo informativo.

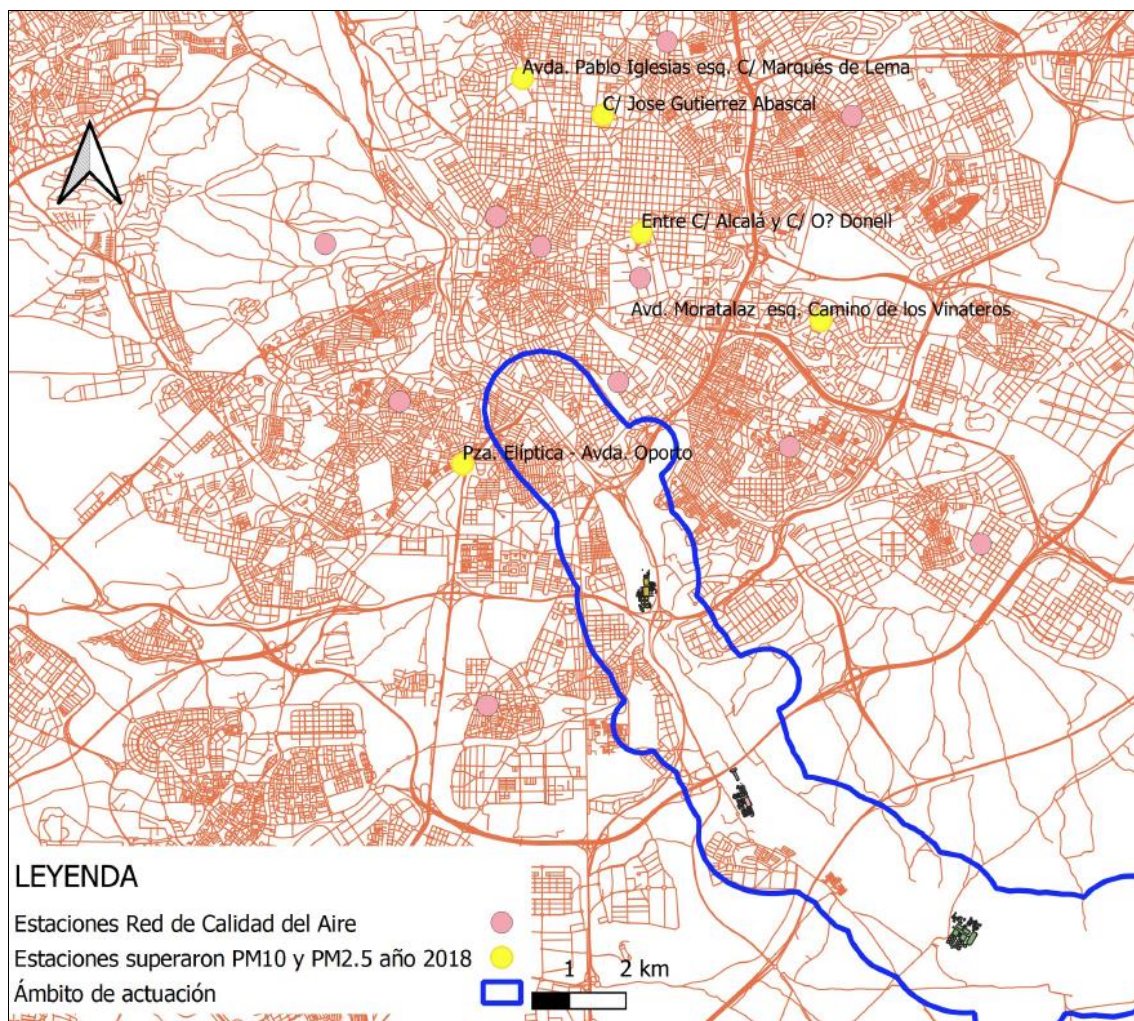
El análisis de los contaminantes indicados que a continuación se expone se ha basado en el documento “Calidad del Aire. Memoria 2018. Ayuntamiento de Madrid”, que incorpora un diagnóstico de la calidad del aire a partir de los registros obtenidos durante el año 2018. Para ello ha tenido en cuenta la legislación aplicable: Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero que lo modifica.

También se hará referencia a la tendencia de los últimos años en el período 2016-2018. Posteriormente se añadirá un mapa con la ubicación de las estaciones donde se han superado las concentraciones de alguno de los parámetros indicados.

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>): No se han detectado niveles medios de SO<sub>2</sub> por encima de los límites establecidos. Tampoco se han detectado picos relevantes durante el año 2018. Cabe mencionar que los valores medios y máximos horarios entre los años 2016 a 2018 continúan con la tendencia a mantenerse a la baja a lo largo de este período.
- Partículas en suspensión PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>. En lo que respecta a los valores de PM10 durante el año 2018, no se han superado los valores límite en ninguna de las estaciones. Cabe destacar que sí se ha superado en 4 estaciones el valor guía que la OMS marca de 20 µg/m<sup>3</sup> como media anual.

Ha ocurrido algo similar en el caso del parámetro PM<sub>2,5</sub>, cuya concentración límite no se ha visto superada en ninguna de las estaciones, pero sí el valor guía marcado por la OMS, que en este caso es de 10 µg/m<sup>3</sup>.

La tendencia en ambos parámetros en los últimos años ha sido a la baja, si bien los datos de los años anteriores 2016 y 2017 se han desacreditado como consecuencia de los intensos episodios de intrusión de polvo sahariano que se produjeron.



*Ilustración 35. Ubicación de las estaciones de control que superaron las concentraciones máximas de PM10 y PM2.5 en el año 2018.*

- Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).
  - En lo que respecta a los valores medios anuales de NO<sub>2</sub> en el año 2018, se supera el valor límite de 40µg/m<sup>3</sup> en varias de las 24 estaciones de vigilancia.
  - En cuanto al valor límite horario (200µg/m<sup>3</sup>, no superados en más de 18 ocasiones al año por estación), se supera en otras dos estaciones; Ramón y Cajal y Plaza Elíptica.

En lo que respecta al período desde 2016 a 2018 se constata una considerable mejoría en todas las estaciones de vigilancia instaladas.

ESTACIÓN	2016		2017		2018	
	Valor anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2016	Número de valores horarios > de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Número de valores horarios > de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Número de valores horarios > de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Límite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Límite: 18	Límite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Límite: 18	Límite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Límite: 18
Pza. España	46	6	49	7	43	2
Escuelas Aguirre	57	36	62	41	55	5
Ramón y Cajal	44	39	46	49	43	24
Arturo Soria	38	0	42	12	37	1
Villaverde	43	13	49	19	37	0
Farolillo	39	1	42	1	34	0
Casa de Campo	21	0	25	0	20	0
Barajas Pueblo	37	0	40	3	36	1
Pza. del Carmen	46	0	49	0	45	0
Moratalaz	38	0	43	0	39	0
Cuatro Caminos	43	15	46	20	42	11
Barrio del Pilar	40	29	43	23	39	13
Vallecas	40	0	42	0	37	0
Méndez Álvaro	38	3	43	11	35	0
Castellana	38	2	40	5	39	1
Retiro	32	0	32	0	29	0
Pza.Castilla	43	4	41	2	40	2
Ensanche de Vallecas	36	13	40	22	37	4
Urb. Embajada	42	0	47	8	41	1
Plaza Elíptica	56	46	59	88	53	33
Sanchinarro	34	15	35	15	31	3
El Pardo	18	0	18	0	15	0
Juan Carlos I	21	0	29	0	25	1
Tres Olivos	36	0	36	0	28	0

Tabla 101. Valores de  $\text{NO}_2$  correspondientes a los años 2016 a 2018 de las 24 estaciones de vigilancia instaladas en Madrid. Resaltado en color amarillo las superaciones de los valores. Fuente: Memoria 2018 del Ayuntamiento de Madrid.

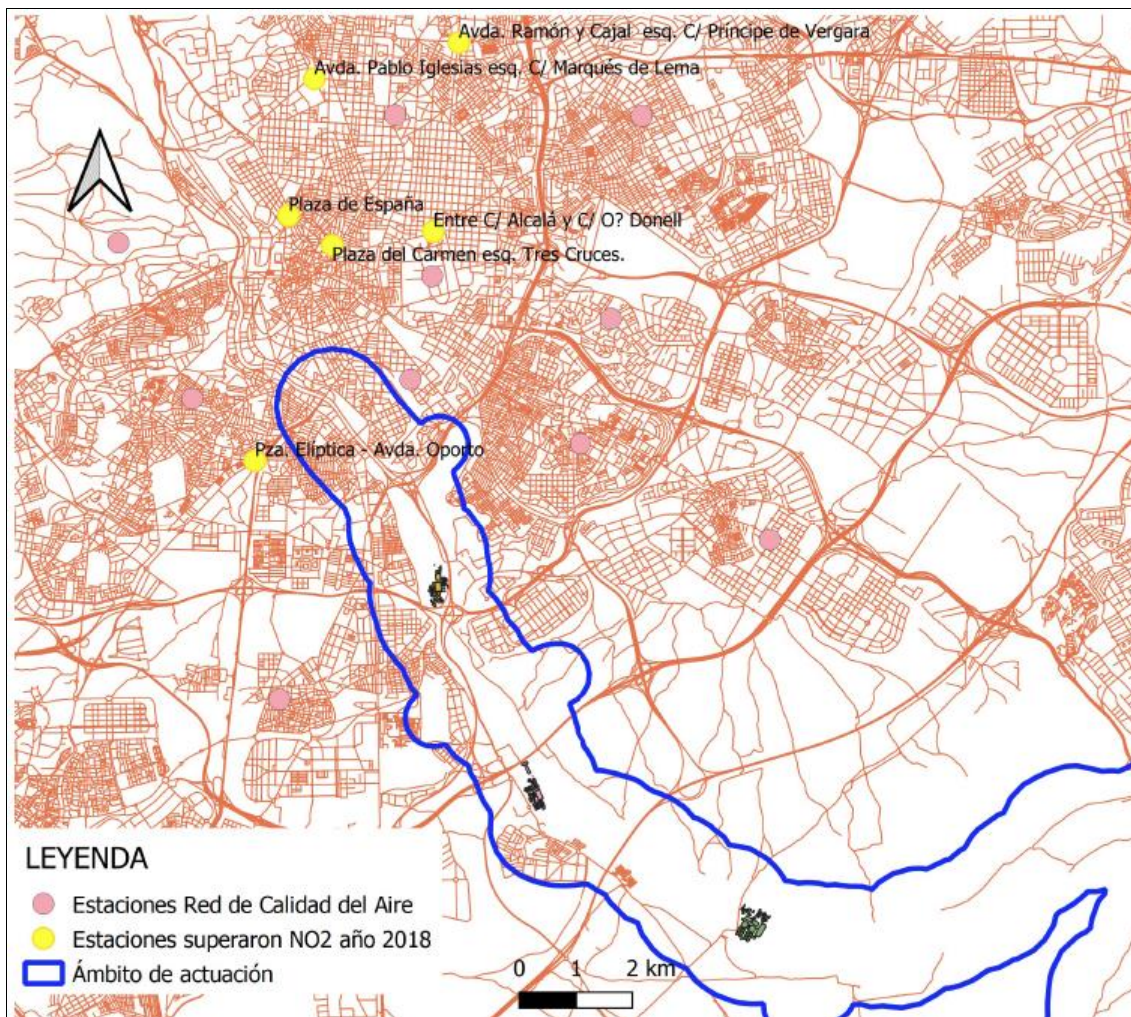


Ilustración 36. Ubicación de las estaciones de control que superaron las concentraciones máximas de NO<sub>2</sub> en el año 2018.

- Monóxido de Carbono (CO). Se observa que en todas las estaciones, los niveles registrados desde los años 2016 al 2018, son muy inferiores al valor límite fijado por la legislación de protección de la salud (10mg/m<sup>3</sup> media octohoraria máxima en un día).
- Ozono troposférico (O<sub>3</sub>). Se establece un valor objetivo para la protección del bienestar social, como el máximo de las medidas octohorarias en un día de 120µg/m<sup>3</sup> que no deberá superarse en más de 25 ocasiones en un promedio de 3 años. A continuación se muestran los valores registrados en las 14 estaciones de vigilancia donde se mide este parámetro. En amarillo se indican los casos en los que se ha superado el umbral establecido.

Estación	Días de superación del valor objetivo (promedio años 2016-2018)
Escuelas Aguirre	7
Arturo Soria	24
Villaverde	16
Farolillo	30
Casa de Campo	57
Barajas Pueblo	29
Plaza del Carmen	5
Barrio del Pilar	21
Retiro	10
Ensanche de Vallecas	25
Plaza Elíptica	4
El Pardo	56
Juan Carlos I	52
Tres Olivos	54

Tabla 102. Superaciones del valor objetivo de la concentración de O3 troposférico en el período 2016-2018.

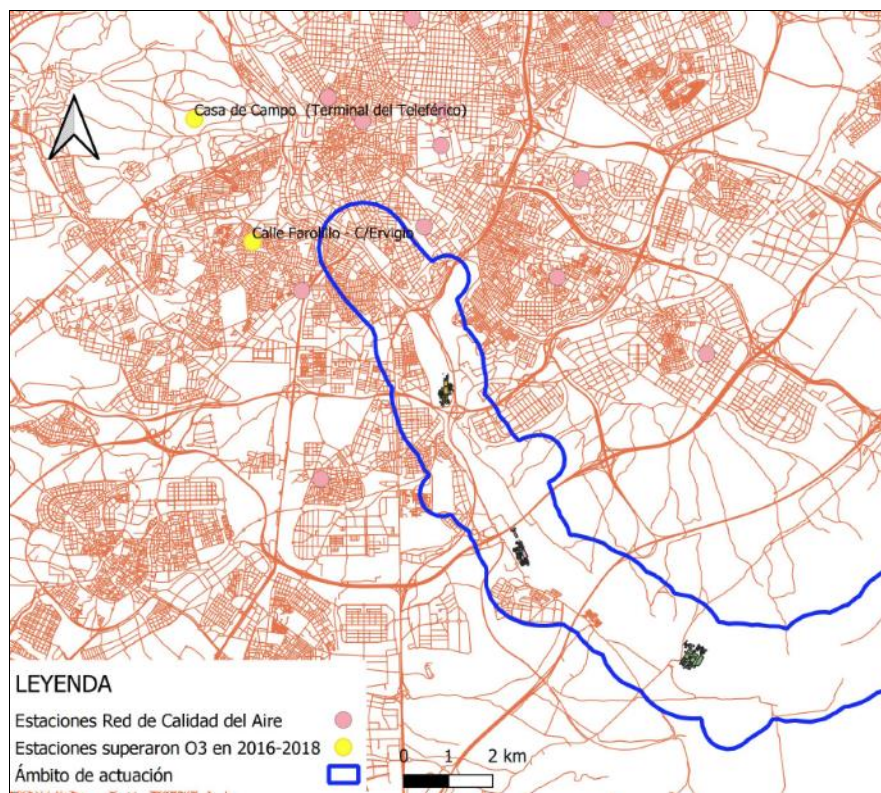


Ilustración 37. Ubicación de las estaciones de control que superaron las concentraciones máximas de O3 en el período 2016-2018.

### 6.2.2.2.- Cambio climático

Se incorporan en este punto las conclusiones del análisis sobre Cambio Climático obtenidas en el documento “Efectos del Cambio Climático en España”, elaborado por la AEMET con motivo de la celebración del Día Meteorológico Mundial: [https://www.miteco.gob.es/es/prensa/190326documentotecnicoopendataclimatico\\_tcm30-489685.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/prensa/190326documentotecnicoopendataclimatico_tcm30-489685.pdf)

En dicho informe se analizan los datos de la estación de Retiro (3195) que AEMET tiene instalada en la ciudad de Madrid, constatando una clara influencia del Cambio Climático. Esta interpretación parte fundamentalmente del análisis de la variabilidad anual de la temperatura media estacional, observando cómo las temperaturas medias son cada vez más elevadas, aunque el ascenso se aprecia con más claridad en verano, siendo esta estación la más afectada por el cambio climático, un verano que se ha vuelto cada vez más largo y más cálido.

En el caso concreto de la estación de Retiro, se arrojan los siguientes datos:

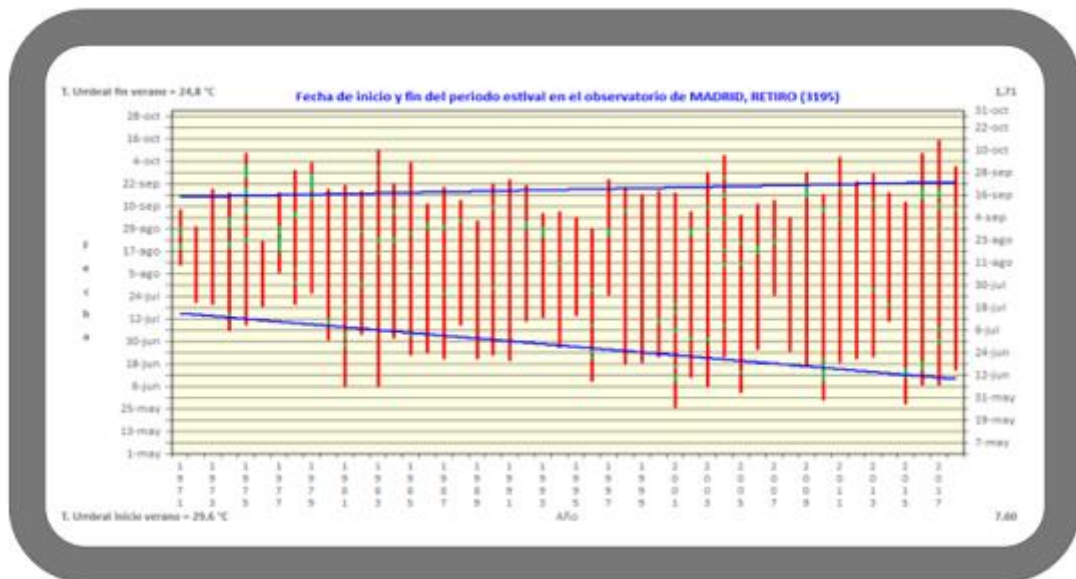


Ilustración 38. Fecha de inicio y fin del período estival en el observatorio de Madrid Retiro desde 1971. Fuente AEMET.

De esta ilustración se desprende que el verano actual abarca desde el 11 de junio hasta el 22 de septiembre, cuando en el año 1971 el período se reducía desde el 15 de julio hasta el 16 de septiembre. Por lo tanto existe una diferencia aproximada de 5 semanas.

A continuación, a modo informativo, se muestran los datos de las temperaturas medias de los meses de julio del intervalo comprendido entre los años 1971 a 2018 en las estaciones climáticas de Getafe y Retiro, que también se han estudiado en el apartado clima. Esta información se obtuvo de la aplicación OpenData de AEMET.

PARÁMETRO	1971	1980	1990	2000	2010	2018
T <sup>a</sup> m. Julio (°C)	24	23,8	26,4	24,5	27,9	26,1

PARÁMETRO	1971	1980	1990	2000	2010	2018
T <sup>am</sup> . Julio (°C)	23,4	23,2	26,4	23,9	27,5	26

*Tablas 103. Datos de temperatura media del mes de julio en las estaciones de Getafe y Retiro respectivamente. Fuente: datos de la aplicación OpenData de AEMET.*

Cabe mencionar en este apartado el Plan Azul+, estrategia que el Ayuntamiento de Madrid ha implantado en un segundo período que va del año 2013 al 2020, y que busca determinados objetivos mediante 58 medidas concretas, para alcanzar una mayor calidad del aire.

En este Plan se incluye un diagnóstico de Cambio Climático en la Comunidad de Madrid. Para ello se ha contado con el inventario anual de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en concreto se han analizado las series de datos que van de 1990-1995 y de 2000-2010. Los GEI considerados son: Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrofluorocarburos (HFC), Perfluorocarburos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Para el análisis de los inventarios, se tuvo en cuenta una estructuración de las fuentes de emisión según los siguientes sectores: Energía, Procesos industriales, uso de disolventes y otros productos, agricultura, cambio de uso del suelo y silvicultura y residuos.

Destaca el grupo 6, Residuos, por incluirse en él la emisión de la disposición de residuos asociados a las aguas residuales (subgrupo 6.B. Tratamiento de aguas residuales). Sobre este grupo se despejan los siguientes registros representativos, para un número de 151 estaciones de depuración de aguas residuales urbanas distribuidas por toda la comunidad, con una capacidad de 15.800.000 hab-equivalentes, así como 5.175 instalaciones de tratamiento de aguas industriales:

- Incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, pasando de los 245,75 kt de CO<sub>2</sub>eq. en el año 1990, a los 338,77 kt de CO<sub>2</sub>eq. en el año 2010.
- Emisiones de CH<sub>4</sub> en el año 2010: 219,06 kt de equivalente.
- Emisiones de N<sub>2</sub>O en el año 2010: 119,70 kt de equivalente.

En cuanto al subgrupo 6.D. Otros, entre los que se encuentra la utilización de lodos en agricultura, no se aportan datos de emisión.

Las medidas específicas que se están llevando a cabo en el grupo 6.B para la reducción de GEI, se basan en el aprovechamiento energético del biogás en el tratamiento de los lodos de las estaciones depuradoras de aguas residuales. Para su seguimiento se emplea el siguiente indicador: Número de EDARs/vertederos con tratamiento de lodos/aprovechamiento de biogás.

### 6.2.3.- GEODIVERSIDAD

La geodiversidad se entiende como la variedad de elementos geológicos presentes en un lugar. Se definen las rocas y sedimentos del sustrato, su geometría y estructura, su composición y los minerales y fósiles que las forman. Además, este apartado, incluye definiciones en cuanto a las formas del relieve y los procesos que dan lugar a cada uno de

ellos (Geomorfología). También están relacionados los recursos naturales de origen geológico, como los yacimientos minerales, recursos energéticos (carbón, petróleo, gas), acuíferos y recursos hídricos.

A continuación se realiza la descripción en cuanto a geodiversidad de la zona de actuación, enmarcada dentro de la Comunidad de Madrid, que se encuentra al sur – sureste de la cuenca de Madrid.

#### 6.2.3.1.- Lugares de Interés Geológico (IELIG)

Se ha procedido a consultar la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que facilita el Instituto Geológico y Minero (IGME).

Hay cuatro tipos de codificaciones en el inventario:

- LIG procedentes del inventario del IGME.
- LIG procedentes de un inventario autonómico oficial. En este caso la Comunidad de Madrid.
- LIG procedentes del antiguo Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico (PIG) o de proyectos de cartografía geológica MAGNA.
- Otros. Algunos LIG, como por ejemplo los procedentes del proyecto INDICAGEOPARC.

De esta consulta se observa que el LIG más próximo está a 4 km al noroeste de la EDAR La China. Es el denominado LIG TM025 “Yacimientos paleontológicos del valle del Manzanares: San isidro”.

Otros LIGs observados están a 6 km al este de la EDAR Sur, en el término municipal de Rivas Vaciamadrid y Arganda del Rey.

#### 6.2.3.2.- Geología local

La zona de estudio se localiza en la zona centro-oriental de la Cuenca del Tajo, que se extiende, con orientación E-W y dentro de ella se encuentra la ya mencionada Cuenca de Madrid.

Los materiales representados son de origen sedimentario y de edad Terciaria, aunque sobre ellos se localizan depósitos cuaternarios bien generados por la dinámica fluvial del río Manzanares o del arroyo Butarque, o bien de origen antrópico. Estos depósitos sedimentarios se encuentran tapizando el basamento constituido por metasedimentos o granitoides precámbricos o paleozoicos que se encuentran en profundidad y que llegan a aflorar en al norte de la comunidad de Madrid en el Sistema Central.

Como se recoge en la figura siguiente, las tres instalaciones de depuración objeto del presente Estudio se ubican enteramente sobre materiales terciarios, tanto detríticos como evaporíticos, y sobre depósitos cuaternarios supradycantes, aluviales, o rellenos antrópicos, situados discordantemente sobre los primeros, que ejercen de sustrato resistente relativo local bajo el cuaternario.



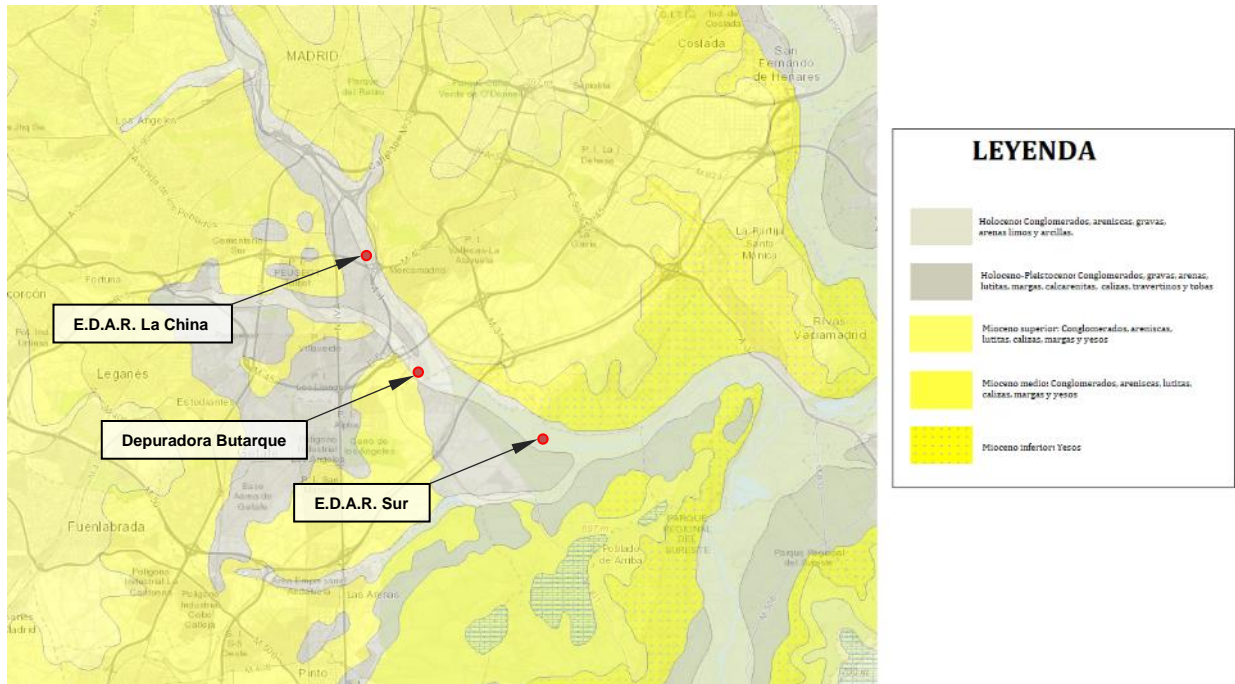


Ilustración 39: Geología local

A continuación se comentan las principales características litológicas de las unidades estratigráficas presentes en la zona.

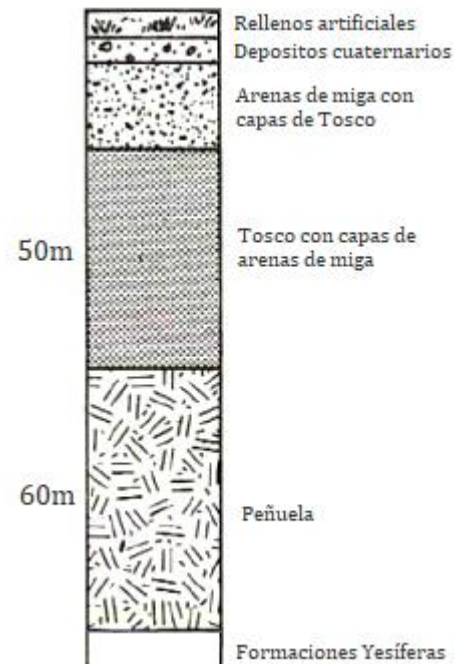
### **Mioceno**

Su descripción se basa en la denominación clásica de los suelos de Madrid en los que se alude a la formación yesífera, peñuelas, términos tosquizos y Arenas de miga.

#### **Tosco o arena tosquiza**

Está formado por sedimentos de color ocre o marrón con predominio arcillo-limoso y niveles arenosos. Localmente, en las zonas más elevadas, pueden encontrarse gravillas. Se trata de la transición entre los depósitos de arena de miga pertenecientes a las facies marginales y las peñuelas verdes de transición a las facies centrales.

Los términos de “tosco” o “tosquita” se aplican a los niveles de arcillas más o menos limo-arenosas de tonos marrones que constituyen el paso lateral o en la vertical de las arcillas verdosas (“peñuelas”) a las arcosas en el sector norte, aunque en muchos informes de carácter geotécnico se utilizan igualmente para designar las intercalaciones arcillosas de los depósitos arcóscicos de granulometría más gruesa (“arenas de miga”).



Estos últimos materiales se han descrito puntualmente en la zona de ubicación de alguno de los tanques de tormenta, si bien su importancia queda relegada a un segundo plano frente a la abundancia del resto de los materiales aflorantes.

## **Peñuelas**

Nivel formado por arcillas y margas verdosas cuyo límite inferior queda definido en la parte sur y sureste de la zona de Madrid, donde las arcillas, que presentan un mayor o menor contenido en niveles de carbonatos, reposan directamente sobre niveles yesíferos.

Las litologías que caracterizan esta unidad son predominantemente arcillas verdes, masivas o laminadas en ocasiones con abundantes materia orgánica, arenas micáceas (biotíticas) verdes, carbonatos masivos blancos con bioturbación de raíces, arcillas rosadas masivas y sílex en bancos de geometría nodular y tonos carnosos.

En la base de la unidad aparecen de forma discontinua depósitos de lutitas y limos masivos.

### **Formación yesífera**

Consiste en una alternancia, de arcillas y bancos yesíferos con espesores variables entre unos centímetros hasta 2 o 3 metros. Intercalan localmente bancos tableados muy finos de dolomías y/o magnesita con textura micrítica. El tipo de morfología de yesos más común consiste en niveles de nódulos de tamaño variable, desde uno 2 cm de diámetro hasta medio metro, de aspecto alabastrino blanco.

### **Cuaternario**

Las formaciones geológicas más recientes están caracterizadas, principalmente, por los depósitos aluviales del río Manzanares y del arroyo Butarque y por los materiales que, con débil espesor, están asociados a las superficies divisorias y depósitos glacia.

Los conos aluviales, coluviones, derrames, limos yesíferos y otros sedimentos relacionados con las depresiones endorreicas o de origen cárstico, son a veces, por su génesis y evolución, formaciones puntuales de escasa importancia y extensión reducida.

En la zona de Estudio, únicamente se han detectado los depósitos aluviales y depósitos de glacia, cuyas características se describen a continuación.

### **Depósitos glacia**

Arcosas gruesas de edad Aragoniense superior que se presentan como zonas altas de superficies divisorias de partición de aguas entre los ríos Guadarrama-Manzanares y Manzanares-Jarama. Los depósitos asociados a los glacia tienen una mayor variedad litológica y textural, ya que dependen del sector donde se hayan desarrollado. Están constituidos por arenas arcillosas con cantos de caliza, sepiolita y sílex, con potencias que no deben sobrepasar los 2 m.

### **Terrazas y depósitos de fondo de valle**

La región de los alrededores de la ciudad de Madrid es una región drenada al E por el río Jarama y al O por el Manzanares que es el río con mayor recorrido que atraviesa el territorio de la zona. Las terrazas del Río Manzanares no son uniformes ni tienen continuidad litológica. En la zona de estudio, se identifican facies de arenas de tamaños medios a gruesos, moderadamente clasificados con estructuras de estratificación cruzada planar que pueden alternar con barras de gravas y cantos de tamaño centimétrico. Pueden también intercalarse en la secuencia, niveles o capas arcillo-arenosas de hasta medio metro de acreción vertical.

### 6.2.3.3.- Tectónica

Como ya se ha mencionado, la zona de estudio donde se encuadran las tres EDAR se emplaza dentro de la Depresión del Tajo, cuya génesis se relaciona con una deformación compresiva global de la Península Ibérica durante el Terciario, dando lugar a relieves positivos y a la formación de zonas subsidentes, como es el caso de la Cuenca de Madrid.

Consiste en una fosa triangular situada entre el Sistema Central, la plataforma de Toledo y la Sierra de Altamira con sus correspondientes fracturas. Estructuralmente, los materiales presentan una disposición subhorizontal.

Las principales unidades tectónicas diferenciadas a nivel regional son:

- Banda de fractura del río Guadarrama en dirección N-S, desplazando el río progresivamente hacia el Este, solapando las terrazas medias y bajas y facilitando el desarrollo de coluviones y glacis - terraza.
- Banda plegada de borde de cuenca en el contacto mecánico entre los materiales metamórficos de la sierra y las facies terciarias mediante fallas inversas.

Los relieves son producto de la reactivación de fracturas hercínicas y tardihercínicas del zócalo en la Orogenia Alpina, que condujeron a una dinámica de bloques contemporánea a la sedimentación neógena.

Dada la naturaleza de los sedimentos detríticos del área de Madrid, en superficie no se refleja esta tectónica frágil, aunque se identifica cierta correspondencia entre la jerarquización y direcciones de los cursos fluviales principales que aparecen en la zona con las direcciones de las fracturas antes mencionadas.

### 6.2.3.4.- Mineralogía

La *unidad Peñuelas*, su mineralogía es muy variada aunque existe un predominio de las esmectitas dentro de las arcillas. Presentan una estructura trioctaédrica, con porcentajes de MgO comprendidos entre 25-27,5%. El índice de cristalinidad es, en muchas ocasiones bajo particularmente en las arcillas esmectíticas (100% esmectitas) de tonos rosados tan características de esta unidad, cuya estructura es en forma de apilamientos turboestráticos. Son frecuentes asimismo los niveles arcillosos con mezcla de esmectitas y sepiolita.

Respecto a la composición de las arcillas de la *formación yesífera* presenta porcentajes muy bajos de esmectitas (5-50%) en comparación con las facies de lutitas a que pasan lateralmente o verticalmente estos niveles. La fracción illita es predominante en la mayor parte de los casos (45-75%) con porcentajes bastantes altos caolinita (5-20%). Aparecen indicios de interestratificados illita-esmectita. Este aspecto mineralógico varía radicalmente cuando se compara con el alto porcentaje en esmectitas o aparición de sepiolita observado hacia el norte de esta unidad

El carácter dolomítico de los niveles carbonáticos coincidente con el carácter magnésico de las arcillas en que aparecen intercalados. Localmente estos niveles son de magnesita finamente cristalina. La calcita suele estar presente en pequeñas proporciones como producto de la dedolmitización.

Los niveles de sílex son de naturaleza predominantemente cuarcífera, en mosaicos cripto y microcristalinos. Ambos aspectos diferencian el sílex de esta unidad de los niveles de sílex dentro de las arcosas los cuales presentan en general mineralogía y texturas opalinas.

Las capas arcillo-arenosas de las *terrazas y fondos de valle* llegan a alcanzar hasta medio metro de acreción vertical de color gris-verdoso y composición esmectítica-illítica. Por otra parte, las facies arenosas con intercalaciones arcillosas representan también a los términos de llanura de inundación del río Manzanares.

### 6.2.3.5.- Paleontología

El municipio de Madrid presenta una gran proliferación de yacimientos, probablemente debido a que las grandes obras de infraestructura y urbanización han sacado a la luz la cantidad de restos fósiles existentes en subsuelo.

Las parcelas actuales de las tres EDAR, y sus posibles zonas de ampliación, objeto del presente estudio, se localizan en los términos municipales de Madrid y Getafe. En la siguiente figura se recoge una carta paleontológica de todo el patrimonio paleontológico de conjunto de toda la Comunidad de Madrid:

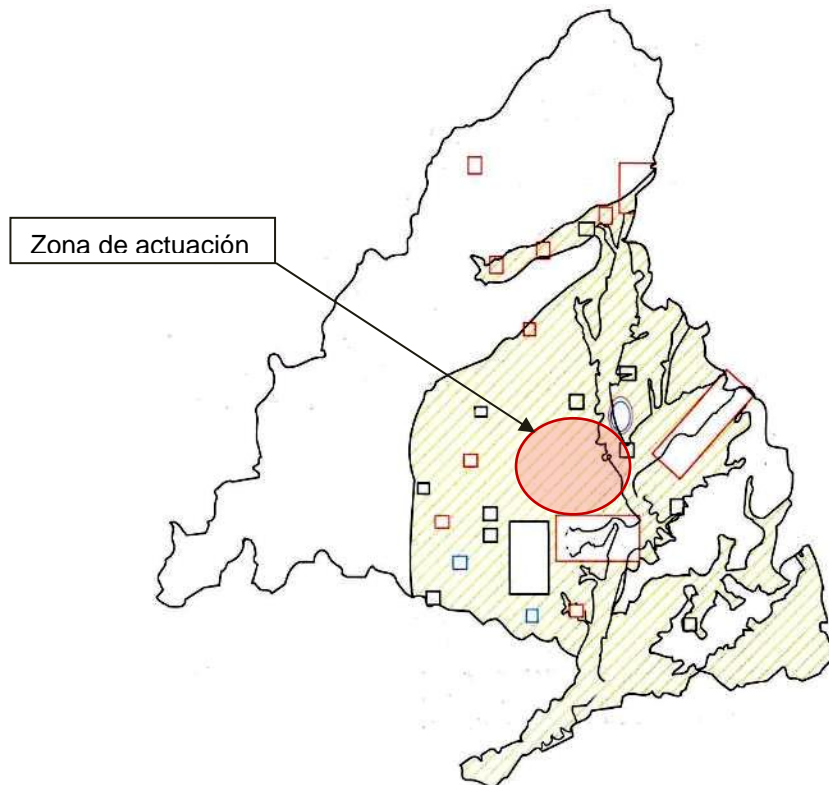


Ilustración 40: Ámbitos de protección para la Comunidad de Madrid.

Los yacimientos terciarios se distribuyen en dos facies: las arenas arcólicas, “arena de miga”, y las arcillas verdes, “peñuelas”. En cuanto a los yacimientos cuaternarios se localizan fundamentalmente en las terrazas del río Manzanares.

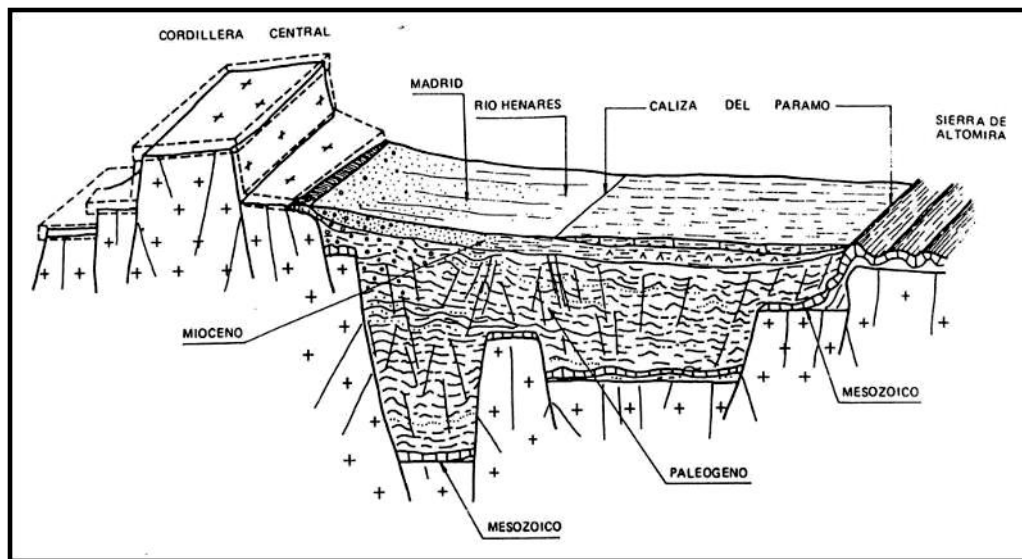
Los cuadrados azules corresponden a Sitio Paleontológico; las áreas enmarcadas en rojo a Zona Paleontológica; las áreas enmarcadas en verde a Zona de ámbito de protección específica; en trama verde la Zona de ámbito de protección general; y finalmente, el área rodeada por la línea rosa corresponde a la zona que cuenta con protección arqueológica-paleontológica.

Como puede observarse, la zona de Estudio se enmarca próxima a una zona Paleontológica hacia el SE, la correspondiente a las Terrazas del río Manzanares con una potencialidad paleontológica, perteneciente al Cuaternario; y en una zona de ámbito de protección específica hacia el S-SW, correspondiente a restos fósiles de fauna y flora del Terciario Mioceno. Por ello, habrá que, en fases del estudio siguientes, definir si en las parcelas de las EDAR, o zonas anejas de ampliación, sobre todo en la EDAR Sur, se deberá realizar un seguimiento paleontológico de excavaciones de las obras consideradas.

#### 6.2.3.6.- Geomorfología

El área en estudio se sitúa en la depresión del Tajo, en la vertiente occidental de la cuenca del Manzanares. Los aspectos geomorfológicos más destacados son las superficies divisorias y las terrazas del Manzanares. En esta cuenca se desarrollan "Rampas arenofeldespáticas" sobre las altiplanicies o divisorias, y constituyen los restos de superficies de sedimentación por arroyada producto de la erosión de los macizos graníticos.

El sistema morfogenético más importante es el fluvial, ya que es el río Manzanares de fondo plano, asimétrico y fuerte control estructural con dirección N - S, el que marca la morfología general de la zona. El resto de ríos y arroyos configura una red joven y erosiva que produce importantes entalladuras con morfologías en "V" en materiales sedimentarios. El funcionamiento de dichos arroyos es de carácter esporádico y están controlados por procesos de arroyada. La escorrentía superficial produce acarreamiento en taludes arenosos y acanaladura dendriforme en los arcillosos.



*Ilustración 41: Esquema morfoestructural de la Cuenca de Madrid.*

Las superficies alomadas, compuestas por sedimentos terrígenos – detríticos, están constituidas por dos niveles de erosión distintos y el modelado superficial está encajado por arroyos y afluentes de ríos principales dando una superficie resultante suavemente alomada y subredondeada. Como se muestra en el siguiente plano geomorfológico, en la zona de estudio se presentan formas correspondientes a sistemas de Glacis Plio-cuaternarios, terrazas fluviales del Pleistoceno medio y superior, y llanuras de inundación y depósitos fluviales holocenos. Es importante resaltar el factor urbano presente en la zona que implica la modificación de las morfologías naturales.

### 6.2.3.7.- Hidrogeología

La zona de estudio afecta a dos masas de agua subterránea:

- Aluviales Jarama-Tajuña (ES030MSBT 031.007)
- Guadarrama-Manzanares. (ES030MSBT030.011)

Ambas forman parte de la configuración tanto subterránea y superficial del Acuífero Detrítico Terciario de Madrid. Este acuífero, configurado por diferentes capas, está constituido por una serie de niveles arenosos más permeables, englobados en una formación porosa pero poco permeable, como limos o arenas arcillosas, que funciona como un acuitardo, capaz de almacenar agua, pero drenándola muy lentamente a los niveles arenosos más limpios del acuífero inferior. Debido a la cercanía del río Manzanares, las características hidrogeológicas de la zona están condicionadas por su presencia.

Parte de este gran acuífero está construido a su vez por acuíferos más pequeños alojados en los niveles detríticos en forma de lentejones de arena, que deja como resultado intercalaciones de materiales impermeables entre permeables, dando lugar a acuíferos confinados.

En la zona de estudio los materiales arcillosos y los yesos con arcillas, que forman las capas impermeables, en superficie, se localizan alejados en ambos márgenes del río Manzanares, y en profundidad, quedan tapizados bajo los depósitos cuaternarios de fondo de valle y terrazas fluviales y llanuras aluviales.

La zona no saturada de los acuíferos constituye una protección eficaz de los mismos; sin embargo, una vez alcanzada la zona saturada las propias características del medio subterráneo hacen técnica y económicamente muy difícil proponer una solución. Es por ello que los métodos preventivos resultan en muchos casos el único medio de prevención de contaminación del subsuelo.

El funcionamiento hidrológico del acuífero es libre por gravedad, con recarga directa pluvial por aportaciones laterales de tipo subterráneo y superficialmente mediante la red fluvial. El hecho de que el acuífero se recargue por filtración de los niveles superiores, es un condicionante a la hora de estudiar la posible contaminación del mismo. Se estima que únicamente la EDAR La China, sea la única de las tres depuradoras estudiadas, la que tenga mayor afección al acuífero ES030MSBT030.011. En el caso de liberación excesiva de contaminantes, éstos pasarían al medio fluvial como partículas en suspensión, llegando a depositar y filtrarse por los niveles arcillosos semipermeables hasta llegar a los niveles más inferiores del acuífero.

La masa de agua subterránea ES030MSBT030.011 se ha declarado con una brecha moderada respecto a los nitratos.

Todas las masas de agua subterráneas de la Demarcación hidrográfica del Tajo presentan un estado cuantitativo actual bueno, con un índice de explotación (IE) menor a 0,8 y/o tendencia piezométrica estable o ascendente.

Las masas de agua subterráneas tienen el problema de la existencia de una notable presión difusa de origen agrario que confiere a la masa un mal estado cualitativo por los nitratos y que, en el caso de la masa ES030MSBT030.011 se localiza en un área determinada, al sur de la misma.

La Comunidad de Madrid declara zona vulnerable la masa de agua ES030MSBT030.011.

#### 6.2.4.- SUELO

A continuación se presenta una descripción del medio físico de la zona sureste de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM), en la que se hace patente la variabilidad que existe en la zona de estudio. Aspectos tales como la litología, el clima o el relieve, van a tener una influencia decisiva en la génesis y evolución de los diferentes tipos de suelos.

La caracterización de los suelos presentes en la Comunidad de Madrid se ha realizado mediante la recopilación bibliográfica de perfiles de suelo. Se ha partido de los perfiles recogidos en (Trueba et al., 1998), siendo utilizados los más representativos y cercanos a la zona de estudio.

##### 6.2.4.1.- Suelos intrazonales

En función del material originario, arcillas verdes, y de la posición topográfica, zonas de mal drenaje externo, existen algunos suelos de este tipo en el SE de Madrid.

#### Vertisoles

Las arcillas verdes, muy ricas en arcillas, dan origen a Vertisoles, P.1; pero suelos de este tipo se presentan también en las depresiones labradas en los sedimentos cuarzo-feldespáticos, como por ejemplo en la depresión de Vicálvaro.

#### **Perfil 1.- Vertisol crómico**

Ubicación: *Mercamadrid*

Perfil:

<b>Ab</b>	0-30 cm	Nivel arcilloso, moderadamente desarrollada y granulometría muy fina; ligeramente adherente y plástico; muy friable en húmedo y duro en seco; microporos escasos y ligeramente calizo.
<b>Bw</b>	30-110 cm	Nivel matriz-arcilloso ligeramente carbonatada y dura, con de nódulos calizos blancos de 1-2 cm de diámetro; grietas verticales de 1-2 cm. de ancho.
<b>Bk</b>	110-125 cm	Nivel arcilloso muy duro; no hay raíces; líneas verticales de material oscuro, 30% nódulos calizos muy blancos.
<b>Cki</b>	125-180 cm	Nivel muy duro; cutanes de arcilla parda rodeando las paredes de los poros con nódulos calizos de características similares a los del horizonte superior.
<b>Ck2</b>	+180 cm	Horizonte arcilloso muy bien desarrollada de tamaño fino; cutanes pardo rojizos principalmente en las zonas carbonatadas aunque existen también en los poros de las arcillas verdes; horizonte cálcico en enrejado (bandas de 3-4 cm. de ancho); en las arcillas hay manchas rojizas (óxidos de Fe) y negras. Este suelo tiene una cierta pedregosidad (cantos de sílex) en su mayoría de 2-3 cm., algunos de 10 cm.

#### 6.2.4.2.- Suelos aluviales

La llanura de inundación del Manzanares, cuando el valle se abre en la zona de yesos, tiene suelos aluviales salinos, P.2, debido a la presencia cerca de la superficie de una capa freática cargada de sales.

##### **Perfil 2.- Suelo aluvial salino**

Ubicación: *Llanura de inundación del Manzanares*

Perfil:

<b>A</b>	0-20 cm	De color pardo oscuro, relativamente rico en materia orgánica.
<b>Bw</b>	20-80 cm	Alternancia de dos paquetes arenosos con dos arcillosos de estructura grumosa; en la base del segundo paquete arenoso situado encima del último arcilloso hay manchas de herrumbre.
<b>Cy9</b>	+80 cm	Horizonte arcilloso con nódulos calizo yesíferos y manchas de herrumbre.

#### 6.2.4.3.- Suelos zonales

Son los suelos que reflejan las condiciones ambientales más características que ocupan la mayor parte del territorio de la comunidad de Madrid.

Cada región está definida por distintos tipos de suelos, cuyas diferencias se reflejan en el diferente grado de evolución alcanzado por los perfiles.

- Depósitos aluviales recientes: *suelos pardo lavados*
- Coluviones, glacia y terrazas: *Suelos pardo fersialíticos*
- Colinas con superficies estables de las arcosas: *Suelos pardo fersialíticos vérticos*
- Terrazas medias: *Suelos pardo rojizo fersialíticos*
- Terrazas antiguas: *Suelos rojo fersialíticos*
- Glacia antiguos: *Suelos pardo fersialíticos con pseudogley*

##### **Suelos pardo fersialíticos**

En este grupo se incluyen aquellos suelos que en su evolución han alcanzado a desarrollar un horizonte argílico muy rico en arcillas y óxidos de hierro. Tales características determinan que sean *Suelos pardo fersialíticos* típicamente mediterráneos.

Las unidades geomorfológicas se presentan como coluviones, glacia y terrazas recientes.

##### **Perfil 7.- Suelo pardo fersialítico**

Ubicación: *Villaverde Bajo, corte del FF.CC. Terraza de 25-30 m*

Perfil:

<b>Ap</b>	0-20 cm	Nivel arenoso con algo de limo; muy enraizado y muy poroso; transición brusca y plana. Puede ser el resto de un antiguo horizonte de huerta.
<b>BA</b>	20-30 cm	Nivel arenoso con algo de arcilla; moderadamente desarrollada; extremadamente duro; frecuentes raíces; muy poroso; atravesado por canales de lombrices en todas las direcciones.
<b>Bt</b>	30-70 cm	Estrato arcillo-arenoso muy bien desarrollado; friable; abundantes poros de 0,5 mm; cutanes espesos y discontinuos; calcanes y



		nódulos calizos de 0,5 cm; transición gradual y plana.
<b>Ck1</b>	90-165 cm	Nivel arenoso con algo de arcilla gruesa muy poco desarrollada; duro; cutanes de arcilla espesos y muy discontinuos; tubos de actividad biológica rellenos de material arcilloso oscuro del Bt (1 cm); abundantes calcanes y rizolitos duros de 2-5 cm de ancho.
<b>Ck2</b>	+165 cm	Arenas en sedimentación entrecruzada, con rizolitos.

### **Suelos pardo fersialíticos ácidos con pseudogley**

En los antiguos glaciares con horizontes E de color claro, muy lavados y con penetraciones hacia el horizonte B, con el que tiene transición irregular. El horizonte B también muy espesos y con rasgos hidromórficos y pobre en elementos nutritivos debido a la intensidad del lavado.

La textura gruesa del material originario y la abundancia de minerales resistentes son las causas que justifican que estos antiguos suelos no sean muy ricos en arcillas.

### **Perfil 26. Suelo pardo fersialítico con carácter planosólico**

Ubicación: *Villaverde Bajo. Vía Carpetana, sobre terraza*

Perfil:

<b>E</b>	0-20 cm	Nivel arenoso masivo extremadamente duro; segregaciones de hierro en la base; transición brusca y plana.
<b>Bti</b>	20-70 cm	Nivel arcillo arenoso bien desarrollado; plástico; duro; cutanes de arcilla espesos y continuos, de color negro.
<b>Bt2</b>	70-110 cm	Nivel arcillo-arenoso grueso y muy duro; cutanes moderadamente espesos y continuos; slickensides.
<b>Btk</b>	110-135 cm	Nivel arcillo-arenoso firme; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos.
<b>Bk2</b>	135-175 cm	Nivel arenoso con algo de arcilla angular gruesa bien desarrollada; duro; cutanes de arcilla uniendo los granos minerales y otros moderadamente espesos y discontinuos, de color oscuro; calcanes y nódulos pulverulentos en las caras de los agregados (no en el interior).
<b>Ck3</b>	175-185 cm	Arcillas verdes muy calcificadas; cutanes de arcilla pardo oscuros, muy discontinuos y a lo largo de grietas.
<b>C</b>	+185 cm	Arenas trabadas por cutanes de arcilla (escasos).

### **Perfil 27. Suelo pardo fersialítico con carácter planosólico**

Ubicación: *Cd de Valencia junto a la entrada a la Ciudad de los Ángeles*

Perfil:

<b>E</b>	0-30 cm	Nivel arenoso muy antropizado
<b>Bt</b>	30-60 cm	Nivel arcillo-arenoso bien desarrollado extremadamente duro; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos; slickensides bien desarrollados

<b>Ck</b>	60-130 cm	5Y4,5/3; areno arcilloso; poliédrica angular bien desarrollada; cutanes de arcilla espesos y discontinuos en paredes de agregados y poros; bandas calizas
<b>Cgk</b>	+130 cm	Iguals características que el superior, pero con cutanes de arcilla delgados y discontinuos. Además hay manchas de herrumbre.

## 6.2.5.- SISTEMA HIDROLÓGICO. CUENCA DE VERTIDO

El área de estudio está influenciada por la presencia de dos cauces, Manzanares y Jarama.

El primero de ellos, el Manzanares, cruza la ciudad de Madrid desde el noroeste (presa de El Pardo) hasta el punto de confluencia con el Jarama en el sureste. Las dos márgenes de este cauce quedan incluidas en el esquema de saneamiento objeto de estudio.

El segundo cauce, el río Jarama, constituye el límite, con una dirección Norte – Sur, del esquema de saneamiento de Madrid en su parte oriental, quedando incluida en éste tan sólo la margen derecha de este cauce.

La ciudad de Madrid se extiende en las márgenes, derecha e izquierda del Manzanares y en la margen derecha del Jarama. La divisoria entre ambas cuencas atraviesa Madrid de norte a sur aproximadamente por el eje señalado por la calle de Arturo Soria.

Dentro de este ámbito, el término municipal de Madrid está situado en un 76% dentro del valle del Manzanares (un 44% en su margen izquierda y un 32% en su margen derecha) y el 24% restante en la vertiente occidental (margen derecha) del valle del Jarama.

Por lo que se refiere a la distribución de la superficie construida de la ciudad entre cuencas, en la margen izquierda del Manzanares se localiza el 62% de la mancha urbana, el 23% se sitúa en la vertiente derecha del mismo y sólo el 15% restante en el área que vierte al río Jarama.

La presencia de los dos cauces marca forzosamente el funcionamiento de la red de saneamiento. En el río Manzanares se encuentran el mayor número de EDAR y las más grandes.

La zona oriental de Madrid se encuentra en la margen derecha de la cuenca del Jarama por lo que las aguas drenan hacia este cauce y a su vez hacia el sur.

Los vertidos de ambas cuencas confluyen en la desembocadura del Manzanares en el Jarama, aguas arriba de la Presa del Rey situada en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid.

Hidrográficamente hablando, la mayor parte del territorio se encuentra drenado por la red de alcantarillado. Por este motivo, la escorrentía superficial es escasa y tan sólo se produce en algunas zonas alejadas del área metropolitana.

La red o esquema general de saneamiento se divide en ocho (8) zonas que pueden tratarse como cuencas hidrográficas puesto que cada una vierte a una de las estaciones depuradoras (aunque alguna de las EDAR puede recibir aguas residuales de más de una cuenca).

En el sistema del río Manzanares existe la posibilidad de trasvasar agua de alguna de las cuencas a otras. Ya sea por gravedad desde cuencas aguas arriba hacia cuencas aguas

abajo en el sentido desde el norte a las del sur, o por bombeo en el caso de La Gavia. En la imagen se muestra la división en cuencas (rojo) y la presencia de los dos cauces antes descritos. Cada una de las cuencas tiene como punto final de vertido una o varias estaciones depuradoras.

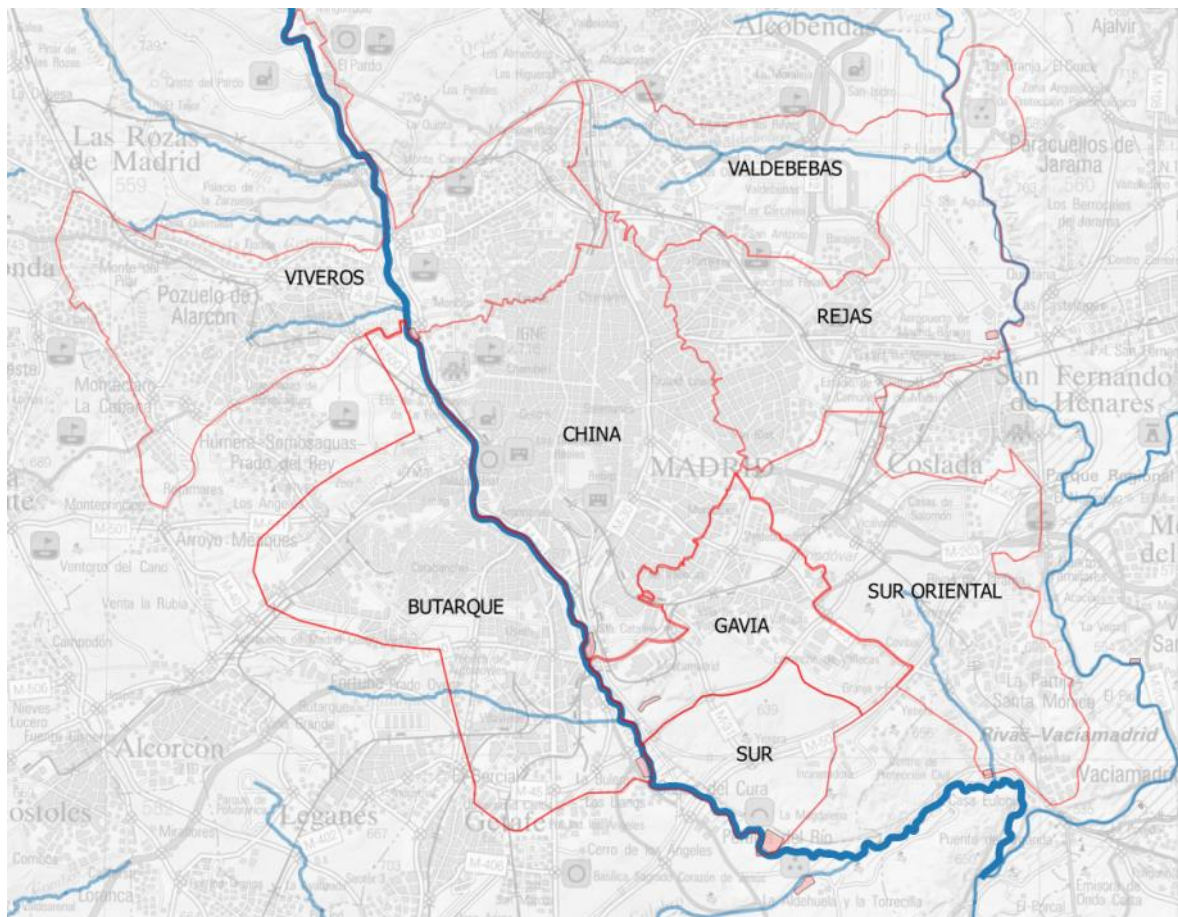


Ilustración 42. Cuencas Hidrográficas de la ciudad de Madrid

La siguiente tabla muestra las características de cada una de estas cuencas:

CUENCA	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	EDAR QUE TRATA SU VERTIDO	EXISTE TRASVASE A LA CUENCA:
<b>VIVEROS</b>	77	Viveros	China, Butarque y Sur
<b>CHINA</b>	72	La China	Sur y La Gavia
<b>BUTARQUE</b>	71	Butarque	Sur
<b>LA GAVIA</b>	33	La Gavia	Sur
<b>SUR</b>	28	Sur	
<b>VALDEBEBAS</b>	49	Valdebebas	
<b>REJAS</b>	53	Rejas	
<b>SURORIENTAL</b>	59	Sur Oriental	

Tabla 104. Cuencas hidrográficas de la red de saneamiento. Características principales.

Los trasvases son posibles mediante la conexión de los dos colectores de margen del río Manzanares, denominados Colector Margen Derecha (CMD) y Colector Margen Izquierda

(CMI), por dos trasvases, el primero situado entre la EDAR de La China y el tanque de tormentas de Abroñigales y el segundo situado entre las EDAR de La Gavia y la EDAR Sur.

El primero de estos trasvases, al estar situado aguas arriba de la EDAR de la Gavia, permite que ésta trate los caudales derivados desde la cuenca de Butarque.

#### 6.2.5.1.- Cuenca de Viveros

Se trata de la cuenca situada más al norte. Se extiende a ambos márgenes del Manzanares, desde el embalse de El Pardo hasta la EDAR de Viveros. La mejora de esta EDAR no forma parte del objeto del estudio, pero hay que tenerla en cuenta porque está situada en la cabecera del sistema e influye en los caudales circulantes por los colectores de la margen izquierda y también por el de margen derecha.

Incluye parte de los distritos de Moncloa y Fuencarral y la zona más al norte de los distritos de Tetuán y Chamartín. Además, también recibe aguas residuales de una parte del municipio de Pozuelo de Alarcón.

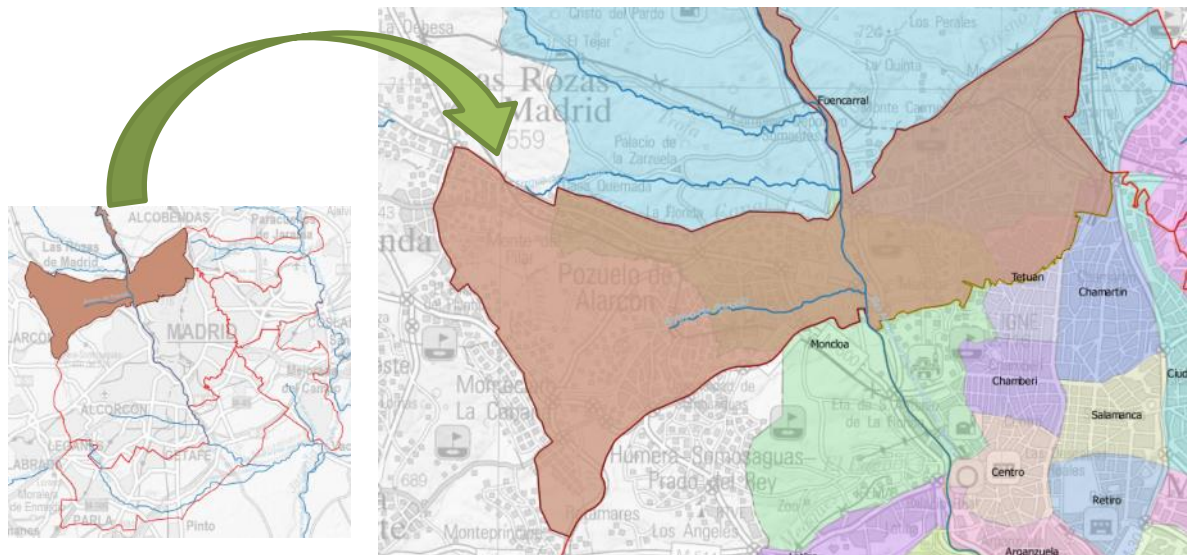


Ilustración 43. Cuenca de Viveros. Ubicación

Los colectores confluyen a la EDAR de Viveros en margen izquierda del Manzanares. Hay un tanque de regulación de 400.000 m<sup>3</sup> asociado a la EDAR. Existen otros colectores aguas arriba para regular el inicio del colector margen derecha (Valdemarín) y el colector de Pozuelo (Pozuelo). Ambos están situados en la margen derecha. Se unen en una cámara de reparto. Desde ella se puede conducir el vertido por el colector margen derecha o cruzar el río por el colector Pozuelo hasta la entrada en la EDAR.

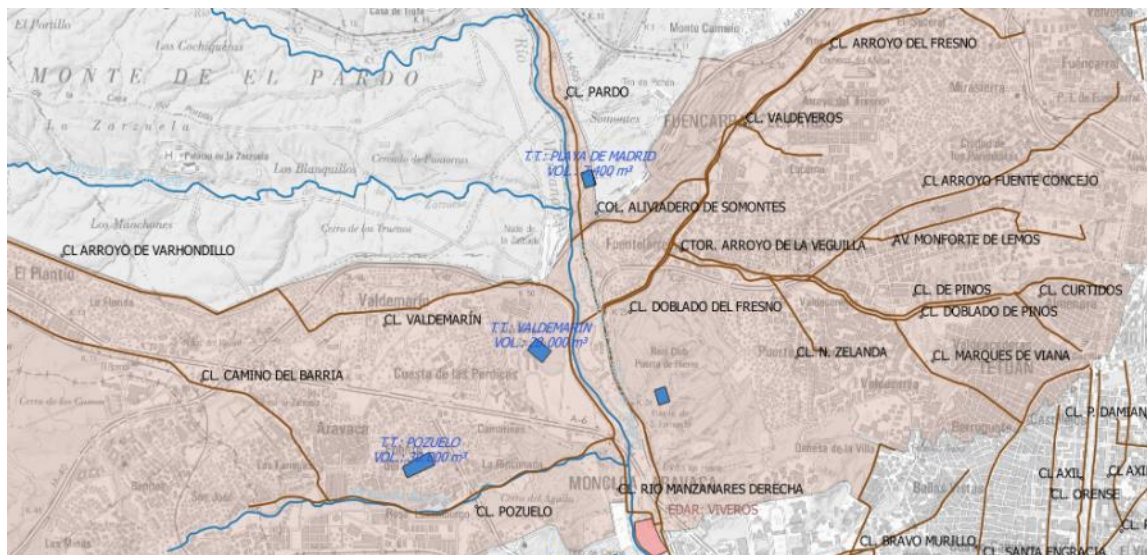
En la margen izquierda del río se sitúa el colector de El Pardo que conecta con la EDAR. En él desembocan aguas arriba una serie de colectores tributarios previamente agrupados en los dos colectores de Arroyofresno.

A estos colectores llegan por su margen izquierda los colectores de Arroyo de Fuente Concejo, Monforte de Lemos, Pinos y Marqués de Viana, encargados de drenar la zona norte de Tetuán y sur de Fuencarral.

Los vertidos, a través del túnel de Arroyofresno llegan al tanque de tormentas homónimo. Este tanque también puede recibir agua del colector margen derecha. El agua residual se

dirige a la entrada de la EDAR (existe la posibilidad también de derivar caudales por el colector margen derecha).

En el conjunto de arquetas situada a la entrada de la EDAR se reúnen todas las conducciones de entrada y está situado el inicio del colector margen izquierda por lo que las aguas residuales se pueden enviar a la planta o redirigirse aguas abajo.



*Ilustración 44. Cuenca de Viveros. Principales infraestructuras de saneamiento.*

#### 6.2.5.2.- Cuenca de La China

Se trata de la cuenca que recoge las aguas de la almendra central de Madrid. Recoge los vertidos de la totalidad o de la mayor parte de los distritos de Chamartín, Tetuán, Moncloa, Chamberí, Centro, Arganzuela, Retiro, Ciudad Lineal, Salamanca, Moratalaz y Puente de Vallecas.

La EDAR que da servicio a esta cuenca es la EDAR de La China, situada en la margen izquierda del Manzanares y asociado a ella está el tanque de tormentas de La China situado aguas arriba de la EDAR.

El colector principal de esta cuenca es el colector de Margen Izquierda, que recoge los vertidos de toda la cuenca a través de colectores que conectan con él desde aguas abajo de la EDAR Viveros hasta el tanque de tormentas de La China con un trazado paralelo al cauce.

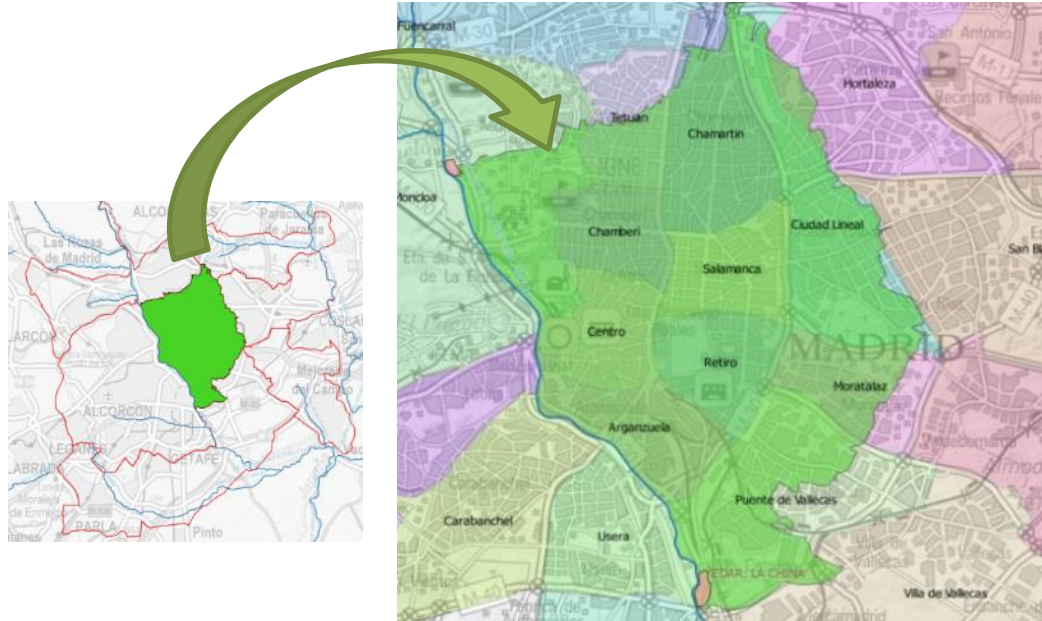


Ilustración 45. Cuenca de La China. Ubicación

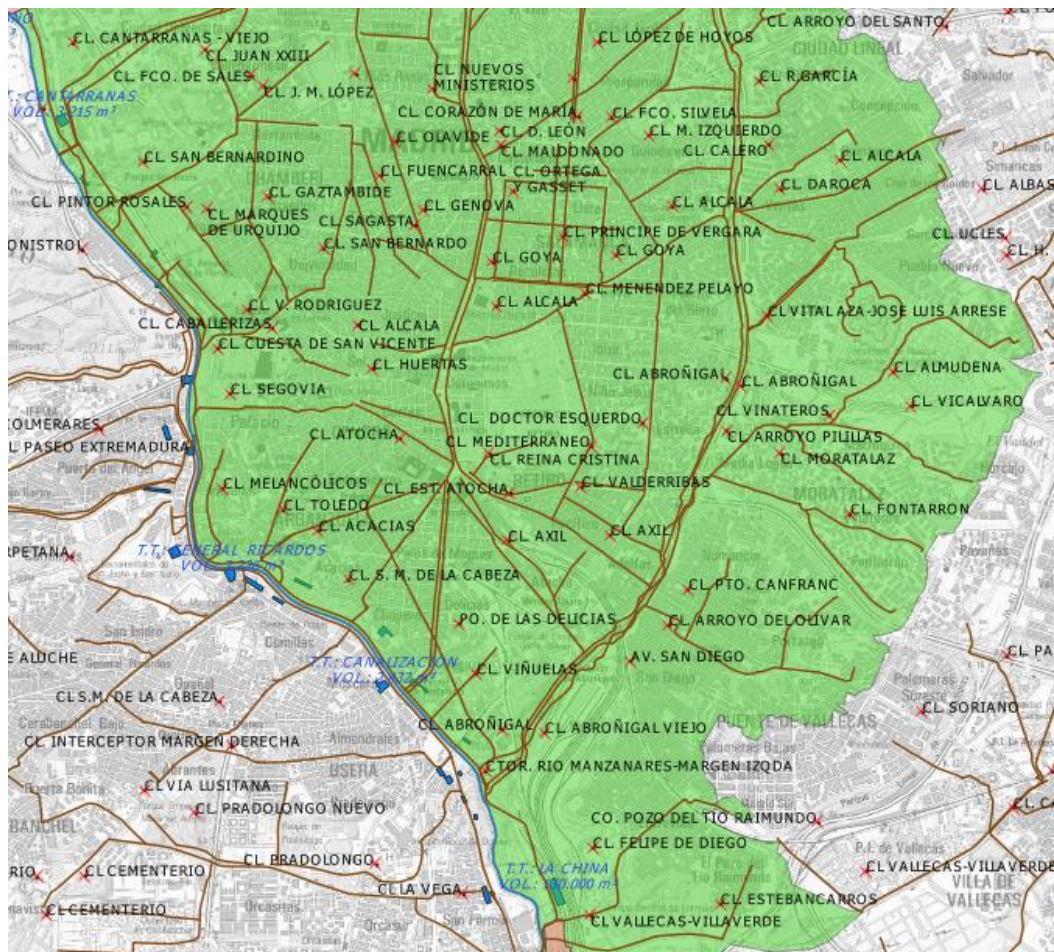


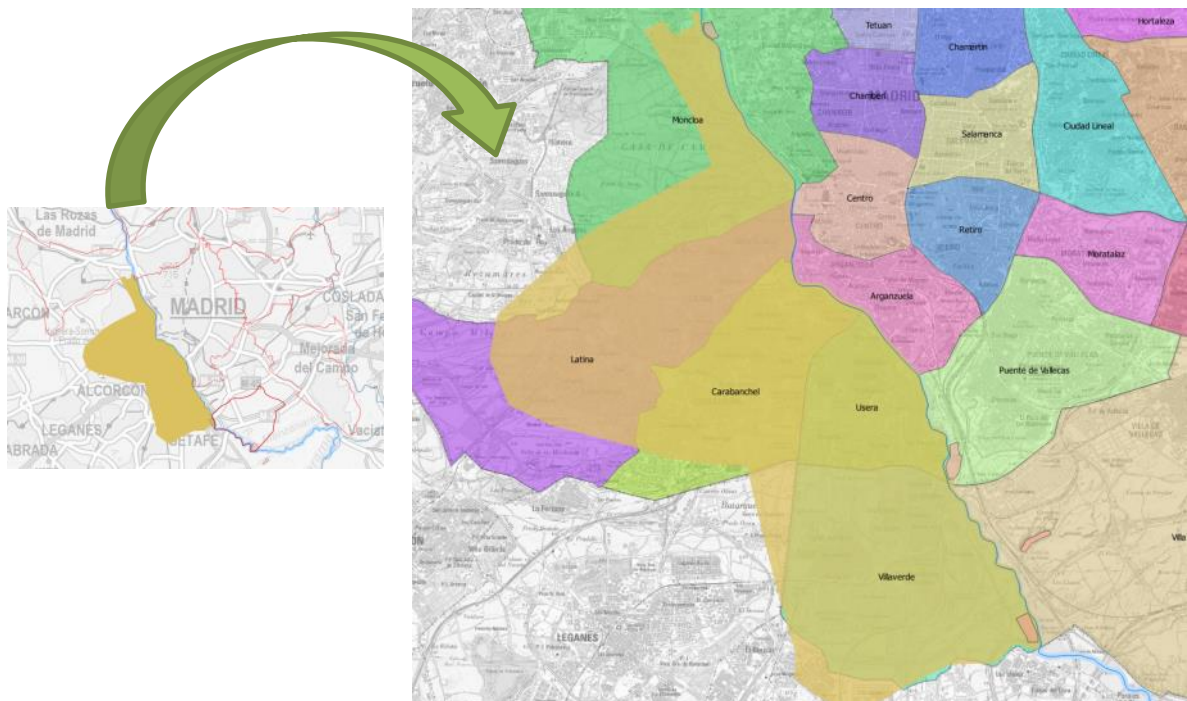
Ilustración 46. Cuenca de La China. Principales infraestructuras de saneamiento

Sobre este colector desaguan otros colectores de relevancia entre los que destacan los colectores Abroñigales (que discurren paralelos a la M-30 desde Chamartín y los colectores Axiles, que discurren bajo los paseos de La Castellana, Recoletos y el Prado hasta desembocar en los Abroñigales.

Destacan también, por su relevancia histórica, los colectores de Segovia, Atocha, Huertas y Cuesta de San Vicente que recogen los vertidos de la zona más céntrica de Madrid. Aguas debajo de la EDAR se encuentra el tanque de tormentas Abroñigales que recibe agua a través del by-pass Abroñigales. El vertido de este tanque al colector Sur se dirige hacia la EDAR Sur. Como alternativa, en el colector Sur, aguas abajo del tanque de tormentas de Abroñigales, existe un bombeo que permite elevar agua a la EDAR de la Gavia si así se considera.

### 6.2.5.3.- Cuenca de Butarque

Esta cuenca recoge los vertidos de la zona de Madrid situada en margen derecha del Manzanares comprendida entre la EDAR de Viveros hasta la EDAR de Butarque. Incluye los distritos de Latina, Villaverde, Usera, Carabanchel y parte de Moncloa.



*Ilustración 47. Cuenca de Butarque. Ubicación*

La EDAR que da servicio a esta cuenca es la de Butarque (situada en la margen derecha del Manzanares y aguas abajo de La China y La Gavia) y también se incluye en ella el tanque de tormentas de Arroyofresno. Asociado a la EDAR existe el tanque de tormentas de Butarque.

El colector principal de esta cuenca es el colector de Margen Derecha, que recoge los vertidos de toda la cuenca desde el norte (Cámara de reparto de Valdemarín) hasta la EDAR de la Butarque con un trazado paralelo al cauce.

Sobre este colector desaguan otros colectores con trazados perpendiculares al cauce. Entre estos colectores destacan los de Aluche, General Ricardos, Pradolongo y Butarque (I y II), esto últimos recogen agua de Villaverde y una pequeña zona del norte de Getafe.

El colector margen derecha tiene dos conexiones con el colector de la margen izquierda. Una, más reciente, situada aguas abajo de La China y otra situada aguas arriba del tanque de tormentas de Butarque

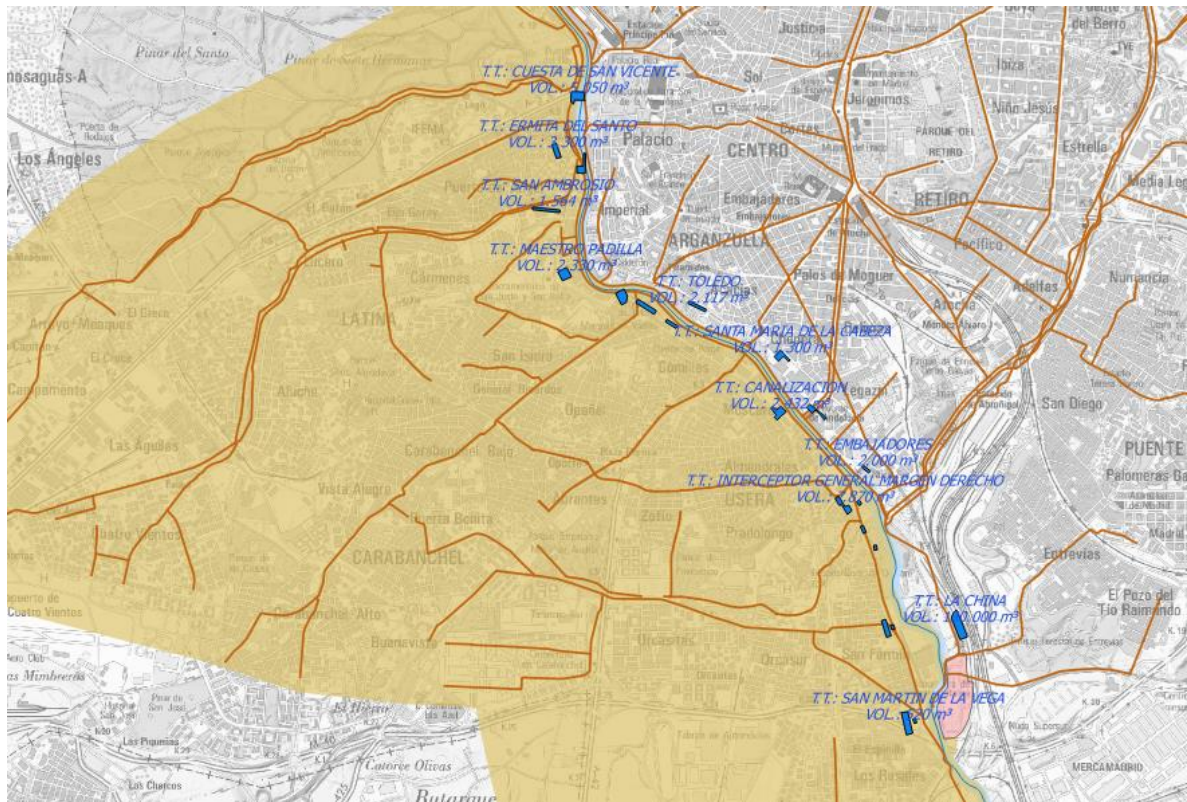


Ilustración 48. Cuenca de Butarque. Principales infraestructuras de saneamiento

#### 6.2.5.4.- Cuenca de La Gavia

La cuenca de la Gavia comprende el área de Madrid al este de la M-40. A través del colector de la Gavia está conectada con la EDAR del mismo nombre. Esta cuenca realmente es una cuenca de la cuenca sur a la que se dota de EDAR para absorber los caudales que provienen de los desarrollos urbanísticos del sureste. Todavía están en un grado de desarrollo muy bajo por lo que la planta recibe un escaso porcentaje de su caudal nominal. Posee un tanque de tormentas de regulación situado en el parque de La Gavia.

La EDAR está situada aguas abajo de la China. Existe un bombeo para elevar agua desde el colector margen izquierda a la EDAR. A su vez la planta puede derivar agua al colector y redirigirla a la China.

El principal colector es el de Gavia, que recoge los vertidos de Villa de Vallecas y los conduce, perpendicularmente al Manzanares, hasta la EDAR de La Gavia. Pasada esta depuradora este colector desagua en el colector Sur 3 y conduce los excedentes de La Gavia y del colector de Margen Izquierda – colector Sur 1 y 2 hasta la EDAR Sur.



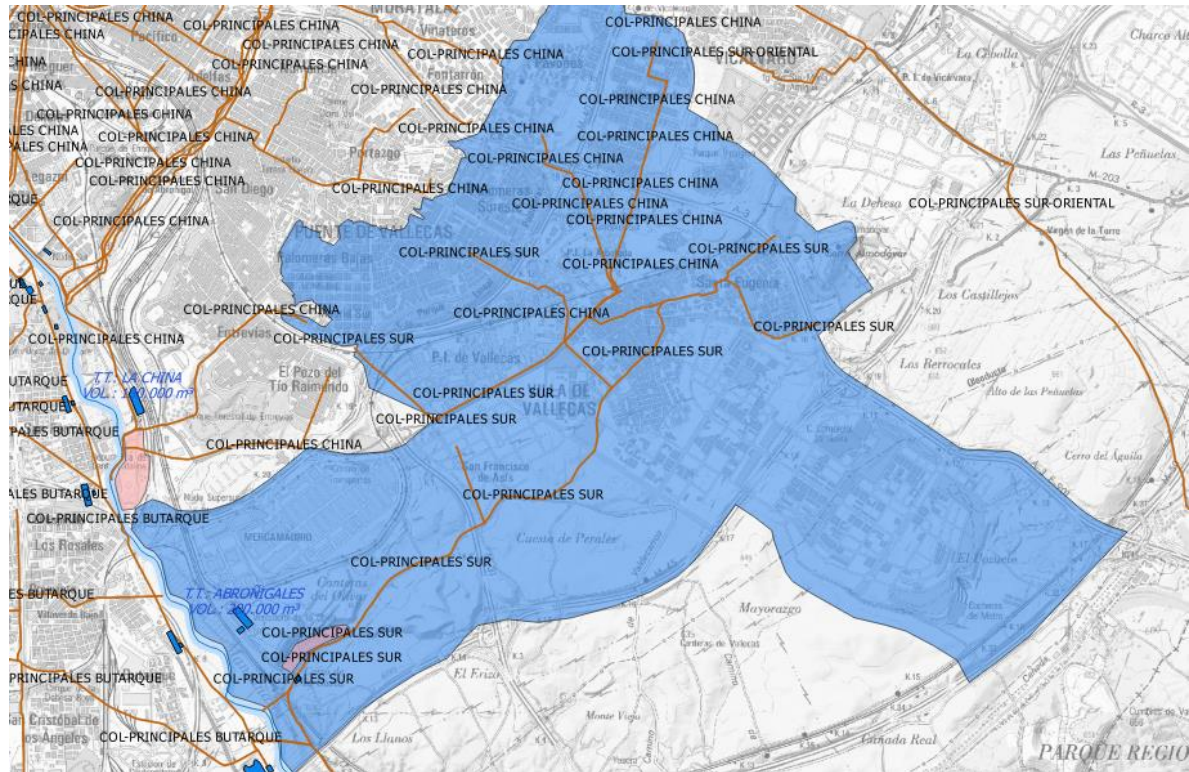


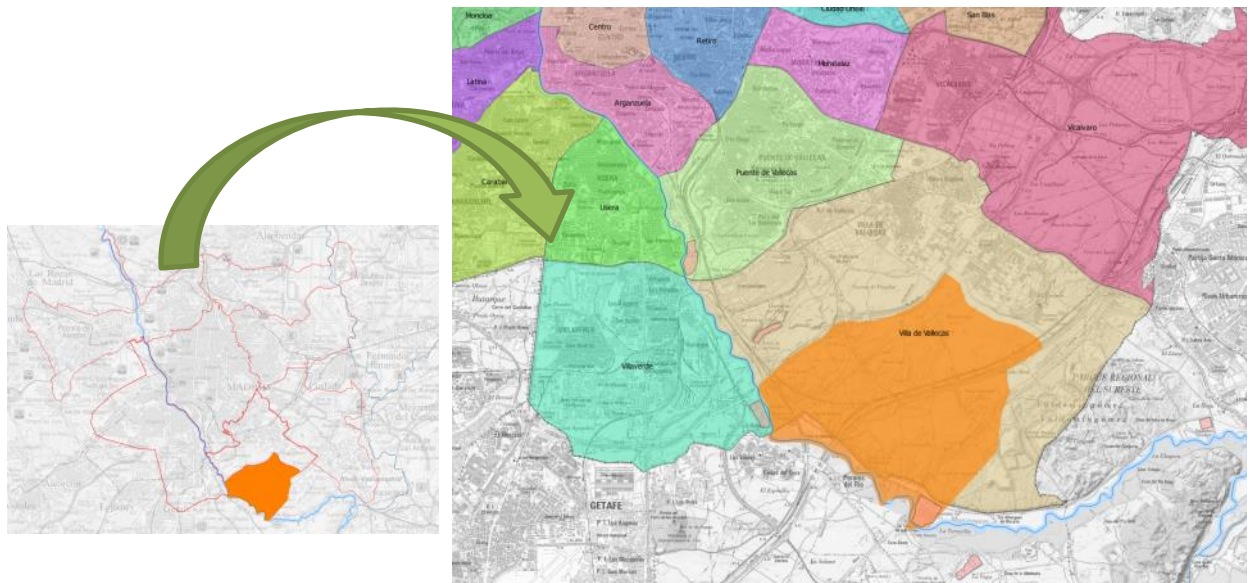
Ilustración 49. Cuenca La Gavia. Principales infraestructuras de saneamiento

#### 6.2.5.5.- Cuenca de Sur

Esta cuenca originalmente recogía los vertidos de la zona sur de Madrid a ambos lados del Manzanares, desde las EDAR de La China en margen izquierda y Butarque en margen derecha hasta la EDAR Sur. Incluía parte de los distritos de Villa de Vallecas, Puente de Vallecas, Moratalaz y Vicálvaro en la ciudad de Madrid. Además, esta cuenca tenía la mayor parte de su ámbito en otras ciudades del sur: Getafe, Fuenlabrada, Parla, Pinto, Humanes y Leganés).

En la actualidad esta cuenca ha sufrido escisiones muy significativas:

- A partir del 2007 las aguas residuales de las ciudades del sur de Madrid se tratan en dos EDAR situadas en el arroyo Culebro: EDAR Culebro cuenca media y alta y EDAR Culebro cuenca baja. Así pues, aunque no se ha desmontado el colector que antes transportaba el agua a la EDAR Sur, la margen derecha de la cuenca ha dejado de formar parte de las cuencas que vierten agua residual al sistema de la ciudad de Madrid
- En la margen izquierda se creó una nueva cuenca para atender una gran zona en desarrollo (La Gavia) con su propia EDAR y que aunque mantiene una conexión con la Sur la nueva planta tiene capacidad suficiente para absorber la demanda futura.



*Ilustración 50. Cuenca sur original. Ubicación*

Así pues, existen varias EDAR que dan servicio al área que originalmente vertía a la EDAR Sur:

- Las dos EDAR del Arroyo Culebro (Cuenca Baja y Cuenca Media-Alta) son, actualmente, las encargadas de depurar los vertidos de la parte de la cuenca situada en la margen derecha del Manzanares (Getafe, Fuenlabrada, Parla, Pinto, Humanes y Leganés). Antes de su construcción estos vertidos se trataban en la EDAR Sur.
- La EDAR de La Gavia da servicio principalmente al distrito de Villa de Vallecas y a pequeñas zonas de los distritos de Puente de Vallecas, Moratalaz y Vicálvaro (todos ellos en margen izquierda). Además, puede tratar los excedentes de la EDAR de La China.
- La EDAR Sur da servicio también los distritos de Vicálvaro, Puente de Vallecas y Villa de Vallecas además de asumir caudales desviados de la EDAR de Viveros, La China, Butarque y La Gavia situadas aguas arriba.

En la cuenca sur no hay tanques de tormenta para regular el agua de su propia cuenca. El tanque de tormentas de Abroñigales recibe agua a través del by-pass de la cuenca de la China para su trasvase a través del colector de margen izquierda a la EDAR Sur.

Este colector recibe, además, mediante un trasvase, los excedentes de los vertidos de la cuenca de Butarque y de la margen derecha de la cuenca de Viveros.

#### 6.2.6.- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Se ha realizado una revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021. En esta revisión se ha analizado la situación de las masas de agua superficiales que se prevé estarán influenciadas por la ejecución de las actuaciones planteadas. Los resultados de esta revisión se exponen en los siguientes subapartados.

### 6.2.6.1.- Caracterización

La principal masa de agua superficial objeto de estudio queda definida en el Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021 (en adelante PHT2015), con el código ES030MSPF0427021, y el nombre “Río Manzanares a su paso por Madrid”. Se extiende siguiendo el eje del río Manzanares desde la confluencia con el arroyo de la Trofa hasta su confluencia con el río Jarama, soportando la mayor presión antrópica procedente de las depuradoras de Madrid y su zona metropolitana.

Dicha masa se extiende siguiendo el eje del río Manzanares desde la confluencia con el arroyo de la Trofa hasta su confluencia con el río Jarama. Se corresponde con el tramo urbano del río Manzanares, canalizado en su mayor parte con estructuras rígidas en forma de U, y con márgenes protegidos mediante escollera suelta en su tramo final. Por ello, respecto al estado en el que se encuentra actualmente, queda incluida dentro de grupo Masa de agua muy modificada, tipo 2, canalizaciones y protecciones de márgenes.

A continuación se indican datos característicos de esta masa de agua extraídos del PHT2015.



Ilustración 51. Localización masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid. Fuente: Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021.

Código	Masa de agua	Sist. Explotación	Categoría	Naturaleza	Código Tipo	Denominación tipo	Tipo según IPH	Longitud (km)
ES030MSPF0427021	Río Manzanares a su paso por Madrid	Madrid-3	RW (ríos)	Muy Modificada	624	Ejes mediterráneos poco mineralizados. Artificial o muy modificada	2.- Canalizaciones y protecciones de márgenes	40,4

Tabla 105. Datos de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021. Fuente. PHT2015.

Como se indica en la tabla anterior, se ha definido la masa de agua ES030MSPF0427021, como muy modificada. Las masas de agua muy modificadas son aquellas masas que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza, entendiendo como cambio sustancial una modificación de sus características hidromorfológicas que impide que la masa de agua alcance el buen estado ecológico.

En la masa objeto de este estudio, la alteración que ha sufrido, ha sido una canalización del río durante su paso por el tramo urbano, mediante estructuras rígidas en forma de U, y en su tramo final con márgenes protegidos mediante escollera suelta.

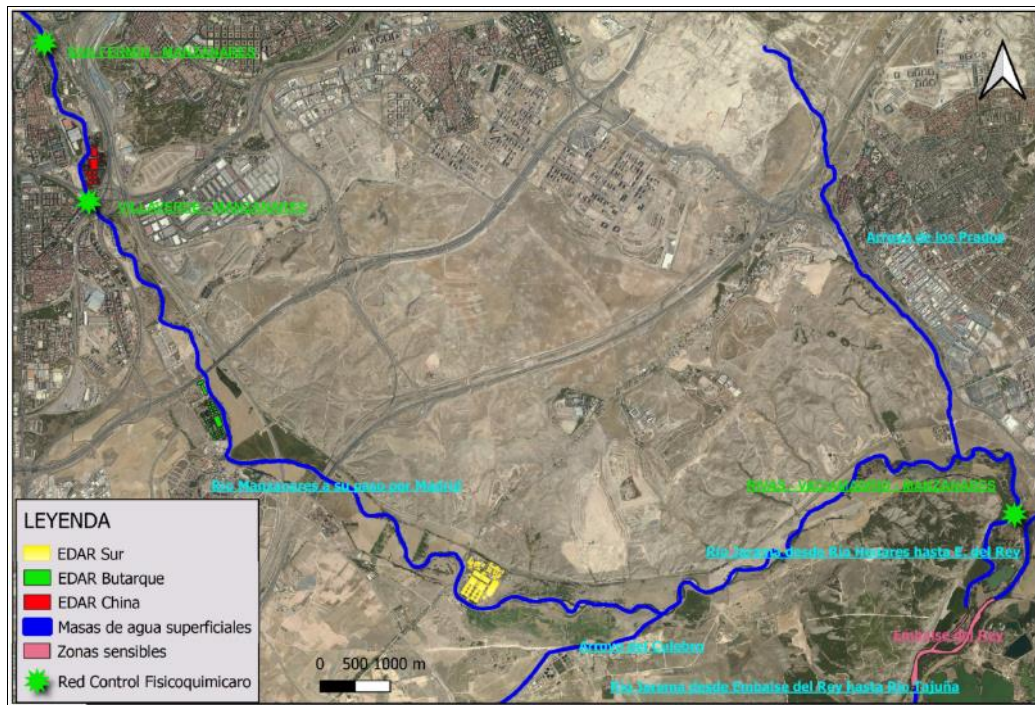


Ilustración 52. Localización de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid. Se ha añadido al mapa la situación de las estaciones de control físico-químico ya que será objeto de estudio más adelante. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021.

### 6.2.6.2.- Potencial ecológico y estado químico

Como se ha indicado en el apartado anterior, las características singulares que presentan las masas de agua muy modificadas, supone asumir ciertas limitaciones que les impiden alcanzar las condiciones de referencia de una masa inalterada y por tanto el buen estado ecológico. Por ello en este tipo de masas, la evaluación del estado se realizará a partir del potencial ecológico y el estado químico.

La evaluación del estado en la masa objeto de estudio que se expone en el PHT2015, se ha basado en la aplicación de los criterios que se definen en la tabla 3 del Anejo V del Real Decreto 270/2014, por el que se aprueba el PHT2014 y que establece los objetivos menos rigurosos (OMR). Dado que la citada norma fue aprobada en 2014 y aún no se disponía en ese momento de series de datos biológicos e hidromorfológicos, se procedió a realizar una evaluación preliminar considerando exclusivamente los parámetros físico-químicos para la evaluación del potencial ecológico.

POTENCIAL ECOLÓGICO						
Indicadores biológicos	Indicadores físicoquímicos (mg/l)				Indicadores hidromorfológicos	Estado Químico
Tendencia ascendente de los indicadores hasta alcanzar el buen estado y no deterioro	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	DBO <sub>5</sub>	P <sub>T</sub>	Bueno	Bueno
	≤10	≤25	≤10	≤1		

Tabla 106. Objetivos medioambientales menos rigurosos. Fuente: Tabla 3 del Anejo V del Real Decreto 270/2014.

En lo que respecta al estado químico, éste se establece en base al cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) respecto a las sustancias de la Lista I y la Lista II prioritaria del anejo IV del RPH, así como del resto de NCA establecidas a nivel europeo. En la actualidad, las NCA a nivel europeo vienen establecidas en la Directiva 2008/105/CE (modificada por la Directiva 2013/39/UE).

- La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid, se ha valorado con: potencial ecológico deficiente; un estado químico bueno y un estado final peor que bueno.
- La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid no cumple con los objetivos menos rigurosos (OMR) de la Tabla 3 del Anejo V del Real Decreto 270/2014. El parámetro determinante es el amonio, detectándose incumplimientos muy graves en las estaciones de control ubicadas en la parte baja de la masa, en concreto en las estaciones de Villaverde (TA55905003) y Rivas Vaciamadrid (TA58205003). Ambas se representan en la anterior ilustración.
- La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid ha mejorado con respecto al PHT2014, en su potencial ecológico y en su estado químico pero no en su estado final.

### 6.2.6.3.- Objetivos medioambientales

Los objetivos ambientales para alcanzar un buen estado de la masa de agua ES030MSPF0427021, Río Manzanares a su paso por Madrid, quedan establecidos en el RD817/2015 y tienen los siguientes valores de referencia (se indican tan solo los valores fisicoquímicos)

Indicadores fisicoquímicos (mg/l)		
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub>
≤0,6	≤25	≤0,5

*Tabla 107 Valores límite de los indicadores fisicoquímicos para alcanzar el buen estado en las masas de agua tipo 15 según RD/817/2015.*

Sin embargo, la masa de agua identificada está muy afectada por la actividad del ser humano, por lo que es inviable la consecución de los objetivos señalados, técnica o económicamente. En estos casos, el plan hidrológico del Tajo establece unos objetivos ambientales menos rigurosos, que vienen detallados en la *Tabla 1*.

Indicadores fisicoquímicos (mg/l)			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	DBO <sub>5</sub>	P <sub>T</sub>
≤10	≤25	≤10	≤1

*Tabla 108. Limitaciones a los indicadores fisicoquímicos marcados por los objetivos medioambientales menos rigurosos. Fuente: Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, Boletín Oficial del Estado, núm. 16, de 19 de enero de 2016, p. 3565.*

En el propio plan, ya se avanza que los objetivos no se cumplen debido a los altos niveles de amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) que se presentan en la estación de medida que se sitúa en el cierre del tramo (Estación CEMAS TA58205003).

#### 6.2.6.4.- Caracterización del estado

El estado de la masa de agua queda defendido por los siguientes puntos:

- La clasificación de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid tiene un estado ecológico Deficiente; un estado químico Bueno y un estado final Peor que bueno.
- La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid no cumple con los objetivos menos rigurosos (OMR) de la Tabla 3 del Anejo V del Real Decreto 270/2014.
- La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid ha mejorado con respecto al PHT2014, atendiendo a su estado o potencial ecológico, su estado químico y su estado final. En concreto ha mejorado en su estado o potencial ecológico y en su estado químico pero no en su estado final.

#### 6.2.6.5.- Datos de calidad analizados

Se dispone de cuatro estaciones de la red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficiales (CEMAS) que toman datos puntuales, y una estación del Sistema Automático de Información de Calidad de Aguas (SAICA) que toma datos en continuo cada 15 minutos, situadas todas ellas en el tramo delimitado por la masa de agua superficial Río Manzanares a su paso por Madrid. Seguidamente, se enumeran en orden de localización comenzando desde aguas arriba del tramo:

##### ➤ **Estaciones CEMAS**

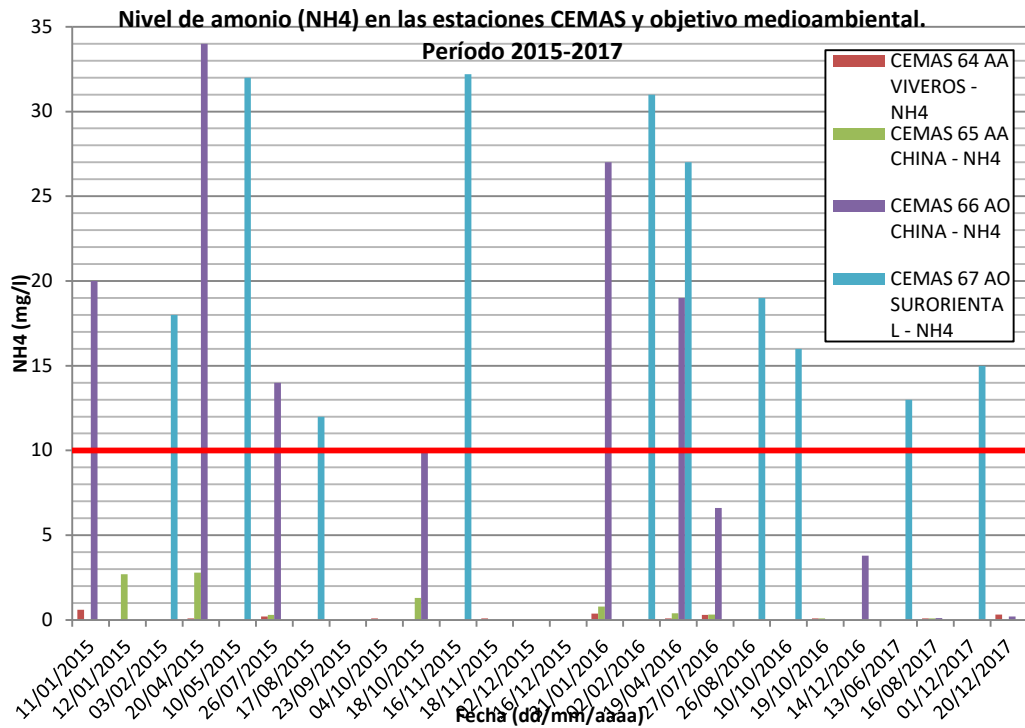
- CEMAS 64: TA55905001, Parque Sindical – Manzanares, situada aguas arriba de E.D.A.R. Viveros de la villa, antes de la confluencia del arroyo de Pozuelo.
- CEMAS 65: TA55905002, San Fermín – Manzanares, situada aguas arriba de E.D.A.R. La China.
- CEMAS 66: TA55905003, Villaverde – Manzanares, situada aguas abajo de E.D.A.R. La China.
- CEMAS 67: TA58205003, Rivas Vaciamadrid – Manzanares, situada aguas abajo de E.D.A.R. Suroriental, entre las confluencias del arroyo de Los Migueles y el río Jarama. En esta estación se toman los datos que sirven para verificar los objetivos ambientales.

##### ➤ **Estación SAICA**

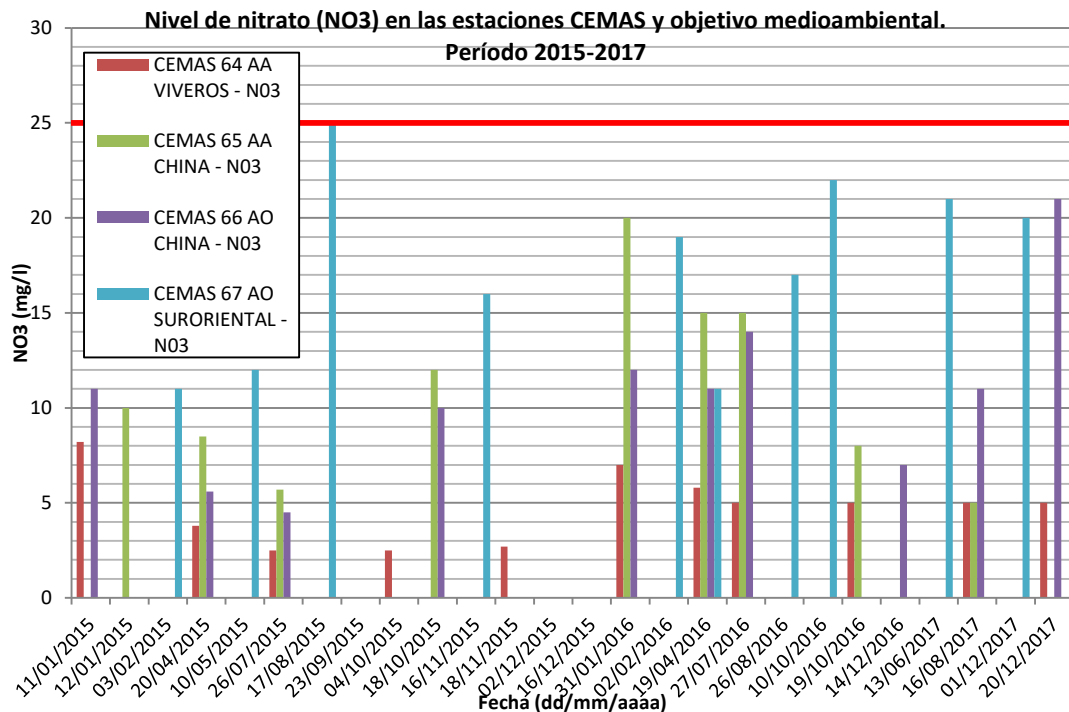
- SAICA 306: TA58205004, Rivas – Manzanares, situada en la misma localización que la estación CEMAS 67.

#### 6.2.6.6.- Resultados

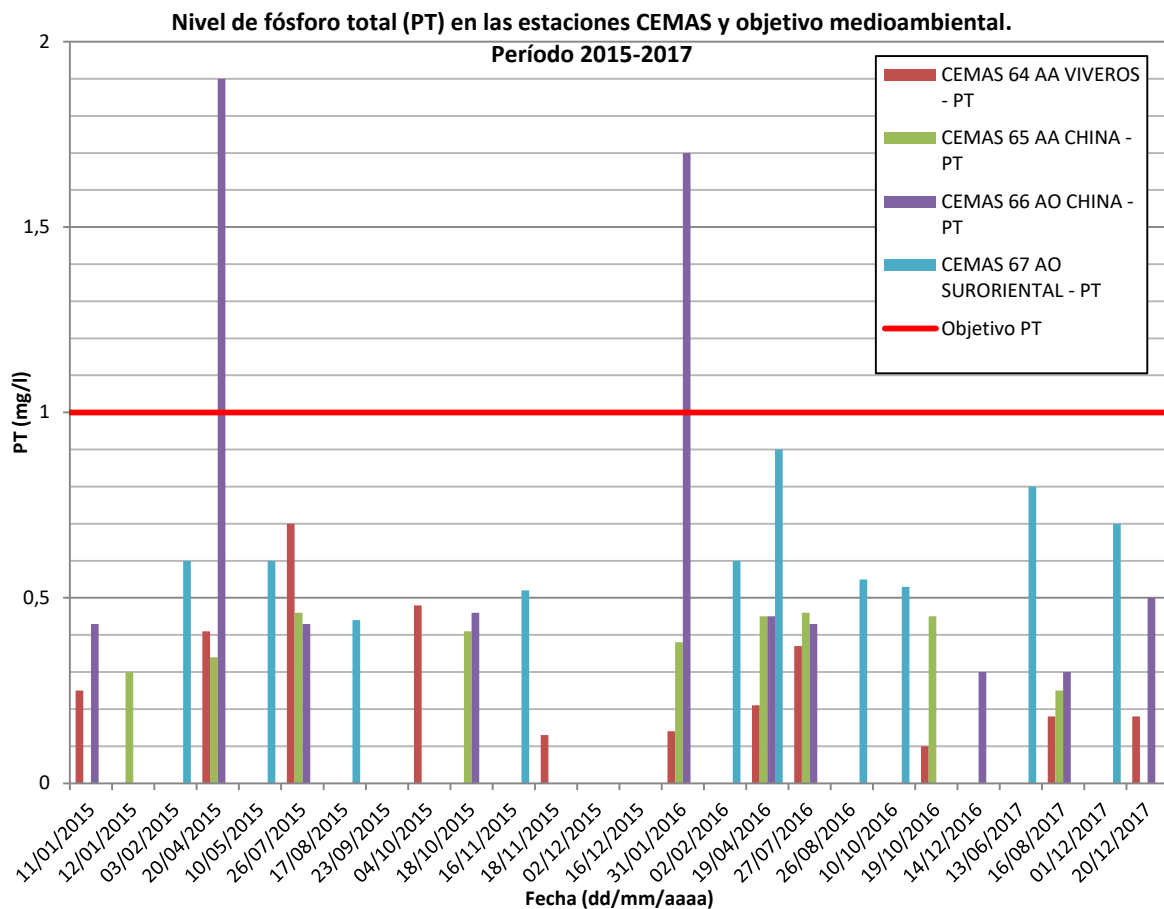
Se muestran a continuación los gráficos con los parámetros estudiados en las diferentes estaciones de toma de datos, y los máximos permitidos según los objetivos ambientales menos rigurosos.



Gráfica 1. Nivel de amonio (NH4) en las estaciones de la red CEMAS que se encuentran dentro de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid y objetivo medioambiental establecido en el plan hidrológico. Período 2015-2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CEMAS



Gráfica 2. Nivel de nitrato (NO3) en las estaciones de la red CEMAS que se encuentran dentro de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid y objetivo medioambiental establecido en el plan hidrológico. Período 2015-2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CEMAS.



Gráfica 3. Nivel de demanda biológica de oxígeno (DBO5) en las estaciones de la red CEMAS que se encuentran dentro de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid y objetivo medioambiental establecido en el plan hidrológico. Período 2015-2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CEMAS.

### 6.2.6.7.- Conclusiones del estado de la masa de agua

En cuanto a los datos de los parámetros limitantes tomados por las estaciones CEMAS, parece evidente que el amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) es el factor más desfavorable para cumplir con los objetivos de la masa de agua, como se puede apreciar en la gráfica correspondiente. En las dos estaciones que se sitúan aguas arriba de La China, se cumple ampliamente el límite, pero al entrar en el sistema ésta, Butarque y Sur, el amonio se dispara hasta valores del orden de entre 2 y 3 veces superiores al permitido.

Los valores en el caso del nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) se mantienen por debajo del límite en la totalidad de las muestras, si bien resulta evidente que todas las EDARs afectan a su nivel, pues va aumentando escalonadamente a medida que éstas vierten sobre el cauce.

En cuanto al fósforo total ( $\text{P}_T$ ) presente en el tramo, en cierta medida se mantiene estable a lo largo tanto del tiempo como del cauce, si bien se aprecia un ligero aumento en la estación de cierre del tramo. Sin embargo, se tienen dos muestras de la estación aguas abajo de La China que superan ampliamente el límite permitido.



Los valores de la demanda biológica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) se encuentran muy por debajo del objetivo marcado (no representado), por lo que se considera el parámetro más favorable de la masa de agua.

Se concluye que el parámetro determinante del incumplimiento de objetivos menos rigurosos establecidos en esta masa de agua es el amonio. Los niveles que se alcanzan en la parte baja de la masa, estaciones de Villaverde y Rivas Vaciamadrid, son muy superiores a lo permitido. Esta zona recibe la mayor parte de los vertidos de Madrid, cuyas principales EDARs (Viveros, China, Butarque y Sur), no fueron diseñadas para la eliminación nitrógeno.

#### 6.2.6.8.- Zona sensible

Agua abajo de la masa de agua ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid, en el punto donde confluyen el río Manzanares y el Jarama, se encuentra el Embalse del rey, masa de agua tipo embalse con código ES030MSPF0418020.

Este embalse forma parte del Registro de Zonas Protegidas elaborado por la Demarcación Hidrográfica del Tajo dentro de las categorías: Zona sensible (Directiva 91/271/CEE) y Zona de protección de hábitats o especies (Directivas 92/43/CEE y 2009/147/CEE) y está identificado como masas de agua muy modificada en el Plan Hidrológico del Tajo.

#### 6.2.6.9.- Presiones

Entre las presiones identificadas en la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid se identifican fuentes puntuales, extracciones, fuentes difusas y alteraciones morfológicas:

- Varios vertidos superficiales con origen urbano con habitantes equivalentes >10.000
- Varios vertederos
- Cultivos de regadío con % de superficie ocupada < 5
- Cultivos de secano con % de superficie ocupada 5-20
- Ganadería predominante caprina
- Muchas gasolineras
- Extracciones de riego
- Muchos azudes
- Canalizaciones
- Presencia de especies invasoras

Cabe destacar la alta densidad de zonas urbanas en Madrid núcleo y las infraestructuras de transporte asociadas, que ejercen una fuerte presión sobre las masas de agua superficial. El río Manzanares presenta impactos importantes que repercuten en su estado final y en el cumplimiento de objetivos medioambientales.

El alto número de vertidos, en su mayoría urbanos, junto con la importancia de otras presiones difusas como las debidas a la explotación agraria intensiva, resultan también en una merma de la calidad de las aguas.

Algunas especies alóctonas como el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) desplazan al cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*). También peces invasores como la perca sol (*Lepomis gibbosus*) y especies de vegetación como el estramonio, que ocupa las riberas, y el helecho de agua (*Azolla filiculoides*). El mejillón cebra no se ha detectado. El Jacinto de agua ha sido detectado puntualmente y erradicado.

#### 6.2.6.10.- Medidas

- Medidas genéricas de reducción de la contaminación por vertidos urbanos: priorizar actuaciones de depuración previstas en esta masa ES030MSPF0427021
- Otras adaptaciones de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas (ampliación de capacidad, eliminación de olores, desinfección u otras mejoras). Actuaciones del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) en la Comunidad de Madrid en la Masa de Agua ES030MSPF0427021: actuaciones de:
  - o ADECUACIÓN TRATAMIENTO EDAR SUR
  - o ADECUACIÓN TRATAMIENTO EDAR VIVEROS
  - o ADECUACIÓN TRATAMIENTO/ACTUACIONES SANEAMIENTO EN EDAR LA CHINA
  - o ADECUACIÓN TRATAMIENTO/TANQUES DE TORMENTAS/ACTUACIONES SANEAMIENTO EN EDAR BUTARQUE
  - o ADECUACIÓN TRATAMIENTO/TANQUES DE TORMENTAS/ACTUACIONES SANEAMIENTO EN EDAR LA GAVIA

Como puede verse el primer, tercer y cuarto guion son parte de las actuaciones que contempla el presente ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR.

- Incremento de los recursos disponibles mediante tratamiento de regeneración usos varios: Red sureste de reutilización de aguas residuales de Madrid.

Esta medida se contempla dentro del presente ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR, dentro de las instalaciones que se dejarán en la EDAR La China.

#### 6.2.6.11.- Análisis

El parámetro determinante del incumplimiento de los objetivos menos rigurosos establecidos en esta masa de agua es el amonio. Esta masa recibe algunos de los vertidos más importantes de Madrid cuyas EDAR actualmente no tienen eliminación de nitrógeno, sólo de fósforo: Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental.

Con el presente ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR se busca alcanzar el cumplimiento de los objetivos menos rigurosos e incluso prever la posibilidad de que éstos sean más rigurosos en un futuro, de modo que las EDAR puedan estar diseñadas para asumir una posible subida de esos objetivos.

#### 6.2.6.12.- Propuesta

Considerando los incumplimientos registrados de amonio que están afectando a la calidad del agua en esta masa, resulta necesario implementar a la mayor brevedad posible las actuaciones previstas en el programa de medidas en las EDAR Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental, al objeto de cumplir con los objetivos menos rigurosos establecidos.

Con el presente ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR se busca alcanzar con los objetivos menos rigurosos establecidos e incluso prever la posibilidad de que éstos sean más rigurosos en un futuro, de modo que las EDAR puedan estar diseñadas para asumir una posible subida de esos objetivos.

#### 6.2.7.- MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el ámbito de estudio se identifican dos masas de agua subterránea:

- La masa de agua subterránea con código Masa ES030MSBT030.007 Aluviales: Jarama-Tajuña desde la confluencia del Manzanares con el río Jarama hasta la presa del Puente del Rey. El río Manzanares, en su confluencia con el río Jarama, está en esta masa.
- La masa de agua subterránea con código Masa ES030MSBT030.011 denominada Madrid: Guadarrama-Manzanares desde el extremo noroeste del ámbito hasta la altura de la Depuradora de Butarque (incluida parte de ella). El arroyo de Trofa, el río Manzanares y arroyo del Culebro pertenecen a ella.

La permeabilidad en ambos casos es alta.

Las estaciones de control de la masa de agua subterránea 030.011 presentan aguas mayoritariamente Bicarbonatadas Cálcico-Magnésicas y las de la masa de agua subterránea 030.007 mayoritariamente Sulfatadas Cálcicas.

Según el PHT2015 ambas masas de agua subterránea están en riesgo de no cumplir con los objetivos 2015.

##### 6.2.7.1.- Naturaleza

#### **Madrid: Guadarrama-Manzanares. (ES030MSBT030.011)**

La masa de agua subterránea 031.011 se encuentra situada íntegramente dentro de la provincia de Madrid ocupando una superficie de 847,76 km<sup>2</sup>, donde la mayoría corresponden a superficies detríticas de permeabilidad media. Desde el punto de vista topográfico, esta MASb se encuentra en el sector de la cuenca del Tajo perteneciente a la cubeta o fosa de Madrid.

Su totalidad se encuentra dentro de los materiales detríticos miocenos que rellenan la fosa del Tajo. Asimismo, incluye depósitos cuaternarios de escasa entidad.

El límite norte de esta MASb queda definido por los materiales paleozoicos de naturaleza granítica del Sistema Central que han servido de área madre de la sedimentación en este sector. El modelo general de distribución de facies del relleno terciario de la fosa del Tajo se adapta a un modelo de varios sistemas de abanicos aluviales asociados al borde de cuenca, superpuestos y de carácter endorreico, que presentan una litología desde términos conglomeráticos gruesos y areniscas en matriz lutítica, en los bordes del área madre, hasta facies evaporíticas y químicas en las áreas centrales de cuenca, pasando por facies mixtas que representan la transición, en cambio lateral, de las primeras a las segundas.

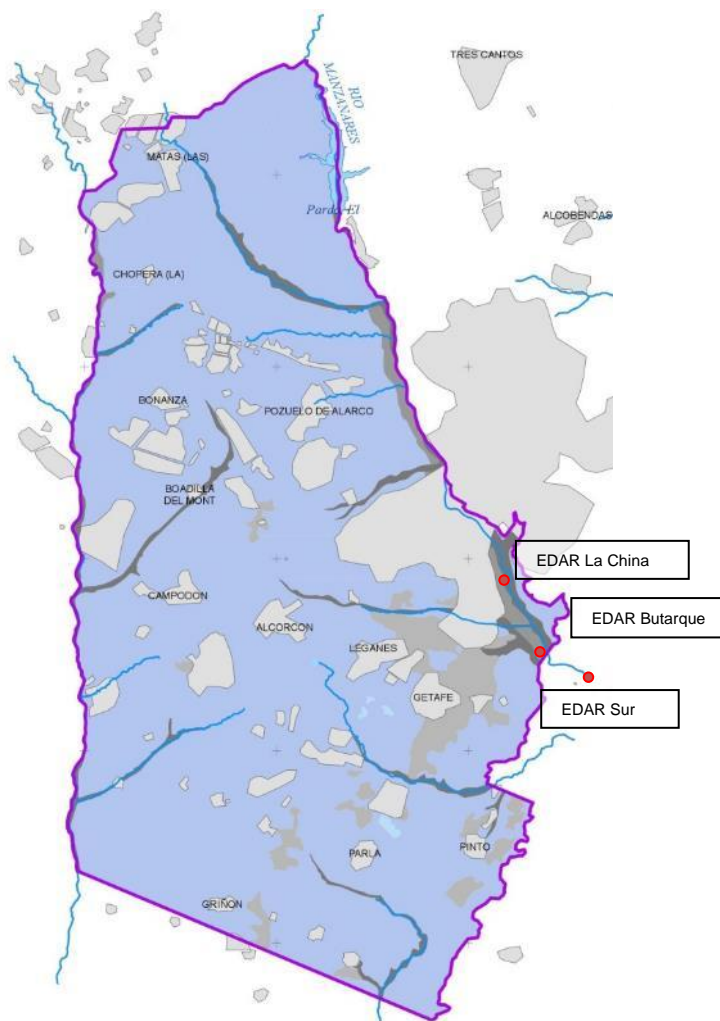


Ilustración 53: MASb

A escala regional se define como un acuífero libre, de gran potencia, heterogéneo y anisótropo. Está constituido por una serie de cuerpos lenticulares arenosos de dimensiones limitadas, de mayor permeabilidad, que están englobados en una matriz areno-arcillosa de baja permeabilidad y que actúa como acuitardo. A escala local, se observan niveles arenosos (acuíferos) que alternan con niveles de arcilla o arena arcillosa (acuitardos), comportándose el acuífero como multicapa.

El muro de este acuífero lo constituye el zócalo cristalino de profundidad variable y que alcanza (según sondeos profundos) hasta 1.500-2.000 m en la parte oriental y central de la fosa del Tajo. Los depósitos cuaternarios, como se mencionó, constituyen acuíferos de alta permeabilidad por porosidad intergranular. En conjunto el acuífero se recarga por precipitación, principalmente en el interfluvio entre los ríos Manzanares y Guadarrama, y se descarga en las zonas de valle, hacia estos cauces fluviales.

### **Madrid: Aluviales Jarama-Tajuña (ES030MSBT 031.007)**

La MASb Aluviales Jarama-Tajuña se encuentra en la provincia de Madrid. Formada por los depósitos cuaternarios del río Jarama y de su tributario por la izquierda, el río Tajuña.

Abarca una superficie de 207,02 km<sup>2</sup>, de los cuales, el 95% corresponden a superficies de permeabilidad media y alta.

La MASb Aluviales Jarama-Tajuña la componen fundamentalmente materiales de edad cuaternaria que se corresponden con depósitos aluviales actuales de los ríos y depósitos de terraza, formados por gravas, arenas y limos. Se extiende a ambos márgenes de ambos ríos (Jarama y Tajuña), limitando en todo su contorno con materiales de baja permeabilidad, como son los yesos de edad miocena.

Esta masa está compuesta en su totalidad por los depósitos cuaternarios originados por la dinámica fluvial de los ríos Jarama y Tajuña. Se encuentra en conexión hidráulica con el río y posee una permeabilidad alta o muy alta. La recarga se produce casi exclusivamente por infiltración del agua de lluvia. La descarga natural se realiza principalmente hacia los ríos principales en la MASb, tramos finales de los ríos Jarama y Tajuña y también a través de algún pequeño manantial. La MASb Aluviales Jarama-Tajuña pertenece al sistema acuífero nº 14 definido en el “*Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas*” (IGME, 1981), en el que se cuantificó las aportaciones del Jarama en todo su recorrido, funcionando éste como efluente, con la existencia de ciertos aportes residuales no controlados. En el caso del río Tajuña no se realizó cuantificación. Posteriormente en el estudio “*Delimitación*”.

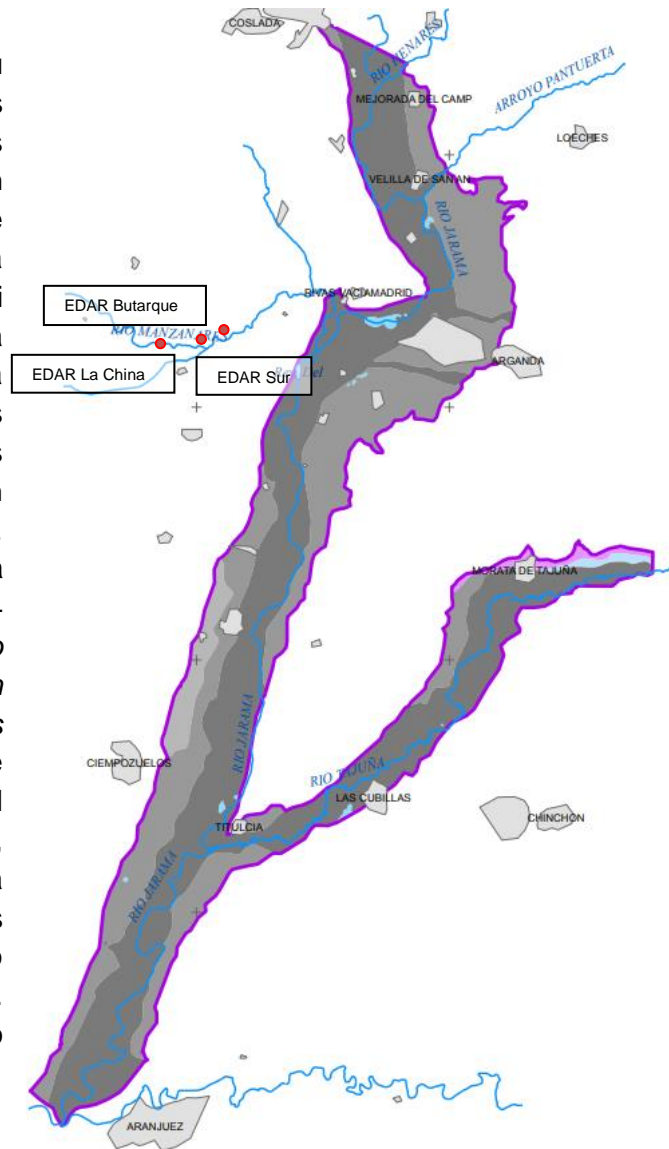


Ilustración 54: Permeabilidad

#### 6.2.7.2.- Caracterización del estado

La valoración final de las masas de agua subterránea es:

- La Masa ES030MSBT030.007 Aluviales: Jarama-Tajuña tiene un estado cuantitativo Bueno; un estado químico Bueno y un estado de la masa Bueno.
- La Masa ES030MSBT030.011 denominada Madrid: Guadarrama-Manzanares tiene un estado cuantitativo Bueno; un estado químico Malo y un estado de la masa Malo.

### 6.2.7.3.- Presiones

En este apartado de inventario de presiones, se evalúan las presiones significativas existentes en la demarcación, distinguiéndose los distintos tipos contemplados en la misma. La información recogida en el inventario de presiones está identificada en forma de tablas y mapas de la demarcación hidrográfica, para los distintos tipos de presiones que actúan sobre las masas de agua superficial y subterránea.

PRESIONES		Nº TOTAL
Fuentes puntuales	Vertidos	858
	Vertederos	380
Fuentes difusas	Fuentes difusas	-
Extracciones	Extracciones	5961
	Presas	253
Alteraciones morfológicas	Azudes	451
	Canalizaciones	31
	Protección de márgenes	28
	Coberturas de cauces	2
	Dragados de ríos	-
	Extracción de áridos	-
	Recrecimiento de lagos	-
	Modificación conexiones	1
	Puentes con efecto azud	14
	Alteraciones del flujo	Trasvases
Desvíos hidroeléctricos		25
Otras incidencias antropogénicas	Otras incidencias antropogénicas	-
Suelos contaminados		2

Tabla 109: Resumen general de presiones en la cuenca del Tajo

Las masas de agua de la cuenca del Tajo están afectadas por numerosas presiones, resultado de una gran densidad de población y de una actividad humana intensa. La problemática de calidad ecológica de la cuenca del Tajo se centra en los grandes ejes y sus afluentes cercanos. Una de las mayores presiones que los ríos de la cuenca soportan son las grandes presas, que representan barreras insalvables y segmentan la red fluvial impidiendo la continuidad natural, de forma que muchos de los grandes ejes se convierten en una sucesión de tramos represados, de lo que es un buen ejemplo el propio Tajo.

Como resultado de una actividad humana de aprovechamiento del agua muy diversa y prolongada en el tiempo, se encuentran multitud de azudes asociados a simples extracciones para riego o abastecimiento, o a infraestructuras hidráulicas como molinos o minicentrales hidroeléctricas. En la mayoría de los casos estos saltos artificiales alteran también la continuidad y dinámica naturales de los ríos.

Cabe destacar la alta densidad de zonas urbanas en la Comunidad de Madrid: Madrid núcleo y su conurbación con las infraestructuras de transporte que llevan asociadas, que ejercen una fuerte presión sobre las masas de agua de su territorio. Ejemplo de ello son los ríos Manzanares, Jarama, Guadarrama, Henares, que presentan impactos importantes que repercuten en el estado final de las masas de agua y el cumplimiento de los objetivos.

El alto número de vertidos, en su mayoría urbanos, junto con la importancia de otras presiones difusas como las debidas a la explotación agraria intensiva, resultan también en

una merma de la calidad de las aguas. Como vertidos industriales que ejercen gran presión sobre las aguas, hay ejemplos relevantes como el río Cuerpo de Hombre aguas abajo de Béjar.

#### 6.2.7.4.- Objetivos ambientales

La demarcación hidrográfica del Tajo tiene definidas 24 masas de agua subterránea de las cuales 15 son de naturaleza detrítica y 9 de naturaleza carbonatada.

La IPH, en su apartado 6.12, determina que los objetivos medioambientales para las masas de agua subterráneas son:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.
- Invertir tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

La masa de agua subterránea ES030MSBT030.011 se ha declarado con una **brecha moderada respecto a los nitratos**. En base a los criterios definidos en el apartado anterior de *Inventario de presiones* se obtiene en la demarcación Hidrográfica del Tajo que:

- Todas las masas de agua subterráneas de la Demarcación hidrográfica del Tajo presentan un estado cuantitativo actual bueno, con un índice de explotación (IE) menor a 0,8 y/o tendencia piezométrica estable o ascendente.
- Seis masas de agua subterránea presentan mal estado químico. Para la determinación del estado químico se han empleado como sustancias significativas en la Demarcación hidrográfica del Tajo, los nitratos y los plaguicidas mayoritariamente, así como para determinadas masas metales y minoritarios (arsénico, aluminio, antimonio, cadmio, fluoruros, hierro, manganeso, níquel, plomo y selenio), sulfatos, cloruros, sodio y conductividad.

Las masas de agua subterráneas tienen el problema de la existencia de una notable presión difusa de origen agrario que confiere a la masa un mal estado cualitativo por los nitratos y que, en el caso de la masa ES030MSBT030.011 se localiza en un área determinada, al sur de las mismas.

La Comunidad de Madrid declara zona vulnerable, la masa de agua ES030MSBT030.011 propone similares medidas en el Programa de actuación aprobado por orden 2070/2012, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio.

La aplicación de estas medidas también favorecerá la disminución del contenido puntual de los plaguicidas.

#### 6.2.8.- USOS DEL SUELO (OCUPACIÓN DEL TERRENO)

Para la delimitación y descripción de los cultivos y aprovechamientos del suelo del ámbito de estudio se usa como base la información facilitada por el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España a escala 1:50.000 de los años 2000-2010, generado por el

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), la Cartografía de vegetación y usos del suelo a E 1:50.000 de la Comunidad de Madrid 1998 y el Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid (2006). Sobre estos datos se realizan las actualizaciones y modificaciones identificadas durante el trabajo de campo (ver apéndice reportaje fotográfico).

Para la identificación de usos del suelo se ha tomado de base la identificación y codificación de los distintos tipos de cultivos y aprovechamientos representados en el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España dentro del ámbito de estudio.

En el **regadío** se ha realizado la siguiente división: huerta (H), otros cultivos herbáceos (CH), prados y praderas naturales (PR)

En el **secano** se ha realizado la siguiente división: labor intensiva (L), viñedo en secano (V), olivar en secano (OL), prados y praderas naturales (PR)

El cultivo PR puede aparecer asociado con arbolado y matorral, pudiéndose encontrar: prado natural, prado natural con arbolado, prado natural con matorral y prado natural con arbolado y matorral.

En la **superficie forestal** se ha realizado la siguiente división: pastizal (P) (incluyendo el “erial a pastos”), matorral (M) y superficie arbolada con especies forestales (SA).

Es frecuente que el pastizal y el matorral se encuentren en asociaciones: pastizal, pastizal con arbolado, pastizal-matorral (P/M), pastizal-matorral con arbolado, matorral, matorral con arbolado.

En el **improductivo** se han diferenciado dos tipos: terrenos que no son susceptibles de ningún aprovechamiento agrario (I), ni siquiera para pastos, tales como zonas urbanas – incluyendo las zonas verdes-, red viaria, red ferroviaria, caminos, escombreras, vertederos, red viaria, etc. Y terrenos con agua (IA), como ríos, arroyos, humedales, embalses, etc.



*Ilustración 55: Otros cultivos herbáceos CH (cereales grano) en la margen izquierda del río Manzanares, entre la EDAR La China y la EDAR de Butarque*



*Ilustración 56: Otros cultivos herbáceos CH (cereales grano) en la margen izquierda del río Manzanares, entre la EDAR La China y la EDAR de Butarque*





*Ilustración 57: Otros cultivos herbáceos CH en la margen izquierda del río Manzanares. Junto a la EDAR de Butarque*



*Ilustración 58: Huerta H*



*Ilustración 59: Superficie arbolada SA. Chopera. En la margen izquierda del río Manzanares. Junto a la EDAR de Butarque*



*Ilustración 60: Superficie arbolada SA. Chopera. En la margen izquierda del río Manzanares. Junto a la EDAR de Butarque*



*Ilustración 61: Pastizal P en la margen izquierda del río Manzanares, frente a la EDAR de Butarque*



*Ilustración 62: Pastizal-Matorral P/M en la margen izquierda del río Manzanares, frente a la EDAR de Butarque*



*Ilustración 63: Matorral M en el paraje conocido como Casa Murcia*



*Ilustración 64: Matorral M en el paraje conocido como Casa Murcia*



*Ilustración 65: Improductivo I (zona urbana, carreteras y zona verde) en el Barrio de San Fermín*



*Ilustración 66: Improductivo I (zona verde). Barrio de San Fermín*



*Ilustración 67: Improductivo IA. Río Manzanares junto al AGMI*



*Ilustración 68: Improductivo IA. Real Canal del Manzanares*



*Ilustración 69: Improductivo I (escombrera) junto a la EDAR de Butarque*



*Ilustración 70: Improductivo I (escombrera) junto a Tanque de Tormentas de Butarque*

### 6.2.9.- TERRENOS FORESTALES

A partir de la información recogida en el mapa de Terreno Forestal de la Comunidad de Madrid que se realizó a escala 1:10.000 y que incluye información sobre el tipo de vegetación, uso y clasificación de los terrenos. Cruzándolo con el ámbito de actuación se aprecia que en el término municipal de Madrid hay dos zonas forestales próximas al límite con el término municipal de Getafe. Estas superficies son contiguas a la EDAR de Butarque, situándose al oeste/suroeste y quedando separadas de ésta por la vía pecuaria Vereda de San Martín (también carretera M-301).

La superficie más cercana a la EDAR de Butarque es un terreno forestal de 25 ha clasificado como suelo no urbanizable monte desarbolado, pastizal y erial. El terreno forestal es atravesado por el arroyo de La Bulera.

Sobre la foto aérea puede verse que el terreno forestal está dividido en dos por una variante de la carretera M-301.

Como en estos terrenos se plantea la posibilidad de ampliar la EDAR de Butarque se diseñó un itinerario para recorrerlo y caracterizarlo en detalle (Polígono 7 Parcela 15 MARICARA. MADRID (MADRID-VILLAVERDE) (MADRID)). Las fotos y observaciones tomadas pueden verse en el apéndice reportaje fotográfico. En la parcela se observan acopios y depósitos de escombros, tierras y residuos de otro tipo (vehículos, restos cerámicos, bloques de hormigón, etc) dispersos a lo largo de toda su superficie. También se observan señales de 2 trazados de gasoducto y una línea eléctrica aérea próxima. El suelo tiene aspecto compacto y la cobertura vegetal (mayoritariamente herbácea) se estima en 0-25%. Se contabilizan árboles en número menor a 20 dispersos por la superficie. La especies pertenecen a Olmo siberiano (*Ulmus pumila*), Cinamono (*Melia azedarach*) y Almendro (*Prunus dulcis*). Como especie arbustiva destacable la Retama (*Retama sphaerocarpa*) que aparece dispersa por la superficie en ejemplares aislados. Las especies herbáceas, en su mayoría son especies de las denominadas ruderales o arvenses (*Onopordum* sp, *Dittrichia* sp, *Ecballium elaterium*, *Verbascum* sp). También se observa, en el talud que vierte al arroyo de La Bulera, sisallo (*Salsola vermiculata*).

En el arroyo de La Bulera se observa un abandono reciente de huertos y edificaciones existentes y cómo la vegetación asociada al cauce ha ido ocupando nuevamente estos lugares. El suelo, salvo en los lugares que quedan restos de edificaciones, está cubierto por vegetación calculando una cobertura vegetal entre 75-100%, especialmente por Altabaca (*Dittrichia viscosa*). Entre los árboles se observan Olmos comunes (*Ulmus minor*), Sauce (*Salix babylonica*), Ailanto (*Ailanthus altissima*), Árbol del Paraíso (*Elaeagnus angustifolia*), Higuera (*Ficus carica*) y Almendro (*Prunus dulcis*). Entre las herbáceas Espadaña (*Thypha* sp), Carrizo (*Phragmites* sp), Junco del Churrero (*Scirpus holoschoenus*), Caña (*Arundo donax*), Equiseto (*Equisetum* sp), Altabaca (*Dittrichia viscosa*).

Durante la visita se observaron conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y perdices (*Alectoris rufa*). Algunos de los acopios de tierras son majanos.

En el término municipal de Getafe y dentro del ámbito de estudio existe también superficie de terreno forestal. Estos terrenos forestales están vinculados a las láminas de agua: el río Manzanares y el Real Canal del Manzanares. También los terrenos que rodean la EDAR Sur

están clasificados como tal: monte desarbolado, pastizal y erial; y monte arbolado, chopera (fracción de cabida cubierta FCC entre el 20-40%).

Son también terrenos forestales los situados a ambos márgenes del río Manzanares desde el límite del término municipal de Getafe hasta su confluencia con el río Jarama en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid.

Como en estos terrenos se plantea la posibilidad de que transcurra el trazado del colector de fangos entre la EDAR Butarque y la EDAR Sur y la posibilidad de ampliar la EDAR Sur, se diseñó un itinerario para recorrerlos y caracterizarlos en detalle.

Las fotos y observaciones tomadas pueden verse en el apéndice reportaje fotográfico.

Un primer itinerario se realizó en el paraje conocido como Casa de Murcia. En este paraje también se identifican hábitats de interés comunitario (HIC).

De norte a sur se identifican terrenos forestales junto al Camino de Vinateros, en el Real Canal del Manzanares (desde el límite del término municipal de Getafe hasta su cruce con la Cañada Real Galiana, antes de llegar a la EDAR Sur) y en el río Manzanares (hasta su confluencia con el río Jarama) y un afluente sin nombre.

El primero, junto al Camino de Vinateros, con 16.382 m<sup>2</sup>, está clasificado como monte desarbolado (FCC < 20%); cantuesar, tomillar y otras especies de pequeña talla (*Thymus vulgaris* y *Salsola vermiculata*). Parte de este terreno forestal está dentro de los límites de un HIC Código UE 92A0. También está dentro de los límites del Espacio Protegido (EP) Parque Regional del Sureste y del Espacio Protegido Red Natura (EPRN2000) ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

En el Real Canal del Manzanares el terreno forestal, con 38.672 m<sup>2</sup>, está clasificado como monte desarbolado; pastizal y erial. Parte de este terreno forestal está dentro de los límites de un HIC Código UE 92A0. También está dentro de los límites del Espacio Protegido Parque Regional del Sureste y del Espacio Protegido Red Natura ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

Y en el río Manzanares se distinguen tres superficies forestales con distinta clasificación: en margen izquierda, con 12.394 m<sup>2</sup>, bosque (FCC 40-70%); vegetación de ribera arbóreo-arbustiva (*Populus nigra* y *Salix alba*); en el cauce, con 10.513 m<sup>2</sup>, monte desarbolado; lámina y curso de agua; y en la margen derecha, con 5.332 m<sup>2</sup>, monte arbolado (FCC 20-40%); vegetación de ribera arbóreo-arbustiva (*Populus nigra* y *Salix alba*). Parte de estas tres superficies forestales están dentro de los límites de un HIC Código UE 92A0. También están dentro de los límites del Espacio Protegido Parque Regional del Sureste y del Espacio Protegido Red Natura ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

Aguas abajo de la EDAR Sur, ya en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid, aumenta la superficie de terrenos forestales llegando a cubrir la práctica totalidad de los páramos que quedan a ambos lados del río Manzanares.

#### 6.2.10.- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

A partir de la información del Visor de Cartografía Ambiental (Visor de Mapas de Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid -IDEM-) se localiza en el ámbito de estudio, a 9 km aguas abajo de la EDAR Sur, en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid, en el interfluvio que forman el río Manzanares y el río Jarama, el monte de

utilidad pública nº213 “Soto de las Juntas”. El monte es propiedad de la Comunidad de Madrid. Y es gestionado por la Comunidad de Madrid. Se incorporó al Catálogo de Montes de Utilidad Pública en el año 2006 y su deslinde fue aprobado en febrero de 2010.



Ilustración 71: Monte de Utilidad Pública nº213

Dentro del monte de utilidad pública (MUP) se encuentra el EP Humedal “Laguna de Soto de las Juntas”. Y a su vez el MUP está dentro del EPRN2000 ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y del EP Parque Regional del Sureste.

#### 6.2.11.- MAPA DE MODELOS DE COMBUSTIBLES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Este Mapa de Modelos de Combustibles Forestales de la Comunidad de Madrid se ha creado mediante el tratamiento y filtrado de datos LIDAR, imágenes SPOT con infrarrojo, datos del 4ºIFN, Mapa Forestal de la Comunidad de Madrid, Ortofoto actuales, histórico de incendios, mapa de pastos de la Comunidad de Madrid, colaboración del Cuerpo de Agentes Forestales en cuanto a sotobosque, identificación de especies, zonas de leñas, presión ganadera... así como parcelas de validación en campo en las zonas de estructuras más complejas, de este modo se ha realizado una segmentación del territorio. Para la caracterización y cartografía de los combustibles forestales se toma como punto de partida de clasificación del catálogo PROMETHEUS y se amplía a los casos mixtos de pasto y matorral contemplados en Scott&Burgan y mediante inclusión de nuevos modelos propios de Madrid.

[https://idem.madrid.org/catalogocartografia/srv/spa/catalog.search#/metadata/spacmbopcmo\\_dcomb2015](https://idem.madrid.org/catalogocartografia/srv/spa/catalog.search#/metadata/spacmbopcmo_dcomb2015)

#### 6.2.12.- BIODIVERSIDAD

##### 6.2.12.1.- Hábitats

Según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad un hábitat natural es la zona terrestre o acuática diferenciada por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales. El hábitat de una especie es el medio definido por factores abióticos y bióticos específicos dónde vive la especie en una de las fases de su ciclo biológico.

Atendiendo a estas definiciones y partiendo de los usos del suelo que se han definido en un apartado anterior podrían diferenciarse un conjunto de hábitats naturales y/o de especie.

### 6.2.12.2.- Hábitats naturales de interés comunitario

Por otra parte, dentro de esos hábitats naturales, la misma Ley contempla la existencia de unos hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación.

De los hábitats naturales de interés comunitario inventariados en el ámbito de actuación a través de la información facilitada por el visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, se encuentran dos hábitats vinculados al medio acuático o fluvial, distribuidos en diferentes manchas o zonas cerca o en el río Manzanares y aguas debajo de la EDAR de Butarque.

Así, en el espacio delimitado por el término municipal de Getafe la Línea de Alta Velocidad a Andalucía y la M-50, se identifica el hábitat 92A0 “Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*”, a unos 130 m del cauce del río, en margen izquierda.

Muy próximo a este hábitat y en el mismo cauce del río Manzanares, en una longitud de 2,15 km se inventaría otra superficie del hábitat 92A0 “Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*”.

En el meandro en el paraje de La Torrecilla vuelve a encontrarse una mancha de este tipo de hábitat e igualmente desde el cruce de la vía pecuaria Cañada Real Galiana hasta el límite con el término municipal de Getafe. La mancha, que ocupa sólo la margen derecha y tiene una longitud de 4,0 km, en esta ocasión, además de contener al hábitat 92A0 contiene al hábitat 92D0 “Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)”.

La siguiente mancha en la que se pueden observar ambos hábitat está entre Casa Eulogio o La Escuela de Protección Civil y la Presa del Puente del Rey. En este caso la mancha ocupa ambas márgenes y tiene una longitud de 5,5 km.

Ninguno de estos dos hábitats es prioritario (carácter este de prioritario que exige una mayor protección que aquellos que no lo son).

Entre las directrices particulares de conservación para determinados tipos de hábitats el Plan de Gestión del ZEC Vegas, Cuestas y Páramos, para los hábitats señalados 92A0 y 92D0 se indica: “Se minimizará y, en la medida de lo posible, se evitará la reducción de la cobertura de la vegetación, con especial cuidado en las labores de desbroce y limpieza que se realicen en los humedales, ríos y arroyos (hábitat 92A0) y galerías y matorrales ribereños (hábitat 92D0).”

Según el visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid y del artículo 17 de la Directiva Hábitats en el Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico constan los siguientes HIC en la cuadrícula 30TVK46 en la que se encuentra el ámbito de actuación:

Habitats Directiva 2007-2012					
Cód. Cuadrícula	Cód. Hábitat	Prioritario	Descripción español	Descripción inglés	
30TVK46	1430	NO	Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)	Halo-nitrophilous scrubs (Pegano-Salsoletea)	➔ Manual de Hábitat de España
30TVK46	1520	*	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	Iberian gypsum vegetation (Gypsophiletalia)	➔ Manual de Hábitat de España
30TVK46	5330	NO	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Thermo-Mediterranean and pre-desert scrub	➔ Manual de Hábitat de España
30TVK46	6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea	➔ Manual de Hábitat de España
30TVK46	6420	NO	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Mediterranean tall humid grasslands of the Molinion-Holoschoenion	➔ Manual de Hábitat de España
30TVK46	92A0	NO	Bosques galería de Salix alba y Populus alba	Salix alba and Populus alba galleries	➔ Manual de Hábitat de España
30TVK46	92D0	NO	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	Southern riparian galleries and thickets (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)	➔ Manual de Hábitat de España

Tabla 110: HIC en la cuadrícula 30TVK46

Como se puede ver los dos últimos hábitats son los asociados al río Manzanares de los que se ha hablado y figuran además otros 5 hábitats: 4 vinculados a zonas con menos humedad

- **1430** Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*) Queda fuera del ámbito de las obras.
- **1520** Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) Queda fuera del ámbito de las obras.
- **5330** Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos Queda fuera del ámbito de las obras.
- **6220** Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea Queda fuera del ámbito de las obras.

Estos hábitats que están dentro del ámbito de actuación aparecen en lugares más elevados de las zonas de páramo en ambas márgenes. Desde la EDAR de Butarque hasta la Presa del Rey.

De los 4 hábitats 1430 y 1520 y 6220 y 5330 el 1520 y el 6220 son prioritarios.

Estos hábitats se superponen y comparten superficie por lo que es habitual encontrar que en una misma superficie puedan coexistir hábitats 1430 y 1520 y 6220 y 5330.

El quinto hábitat aparece en vaguadas o zonas dónde se mantiene cierta humedad subterránea:

- **6420** Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion. Queda fuera del ámbito de las obras.

Este hábitat se ha inventariado al este de la EDAR Sur. En las vaguadas de las zonas de páramo.

Por encontrarse en las márgenes del río Manzanares y en las laderas contiguas de los páramos más próximos se procede a describir los hábitats 92A0, 92D0 y 1430.

### 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Es probable que en algún momento quede en el ámbito de las obras.

Es este un hábitat tan variable en cuanto a fisonomía, flora y ecología que se puede presentar de diversas formas. Pero la mayoría de las veces siempre son formas hidrófilas, propias de ríos caudalosos y de orillas y lechos de cursos temporales. Pueden aparecer en vegas, orillas de humedales naturales, embalses, canales de riego, etc.

Atendiendo a la ficha 92A0 de la publicación “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)”, desde un punto de vista ecológico el hábitat 92AA0 presente en el río Manzanares puede incluirse en el grupo o tipo “Formaciones de cursos medios y bajos, generalmente de gran entidad, con caudal frecuentemente continuo”. Dentro de este grupo podrían identificarse, en el Manzanares, atendiendo a la especie o especies de plantas vasculares dominantes las “Formaciones de *Salix alba*, *Populus alba* o *Ulmus minor* instaladas en curso medios y bajos”, en especial Alamedas y Olmedas si bien en la actualidad son formaciones restringidas a los bordes de los márgenes del río Manzanares.

La superficie en el EPRN2000 de este hábitat es 635,25 ha, un 1,25% sobre el total de la superficie del Espacio Protegido Red Natura 2000 y un 7,47% respecto a la superficie total ocupada por Hábitats de Interés Comunitario dentro del Espacio protegido.

Entre las especies características y/o diagnósticas del hábitat propuestas por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), destacan: *Salix alba*, *S. atrocinerea*, *S. purpurea ssp. lambertiana*, *S. fragilis*, *S. salviifolia*, *S. triandra*, *S. eleagnos ssp. angustifolia*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Rubus ulmifolius*, *Fraxinus angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Tamarix africana*, *T. gallica*, *Humulus lupulus*, *Lonicera sp.*, *Hedera helix*, *Bryonia dioica*, *Clematis vitalba*, *Brachypodium sylvaticum*, *Equisetum sp.*, *Arum italicum*, *Epilobium hirsutum*, *Rosa canina*, *Typha dominguensis*, *Phragmites australis* y *Glycyrrhiza glabra* (esta última incluida en el Catalogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid con la categoría de interés especial e identificada durante los trabajos de campo especialmente en cunetas de caminos y Canal del Manzanares).

### 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

No es probable que en algún momento quede en el ámbito de las obras.

Los matorrales ribereños están constituidos por tarayales que se sitúan en la margen derecha del río Manzanares, frente a la EDAR Sur acompañando a álamos y sauces.

Entre las especies características y/o diagnósticas propuestas por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP) destacan: *Flueggea tinctoria*, *Tamarix gallica* y *Tamarix canariensis*.

La superficie en el EPRN2000 de este hábitat es 314,26 ha, un 0,62% sobre el total de la superficie del Espacio Protegido Red Natura 2000 y un 3,70% respecto a la superficie total ocupada por Hábitats de Interés Comunitario dentro del Espacio protegido.



**1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)** Queda fuera del ámbito de las obras si bien está dentro del ámbito de actuación. Matorrales esteparios por preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas. En medios con humedad edáfica, crecen matorrales de *Atriplex halimus* (en las visitas de campo se han observado ejemplares en las vaguadas) o *Atriplex glauca*. En margas y sustratos más o menos yesoso o salinos, pero sobre suelos secos (como es el caso), se pueden encontrar matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* (en las visitas de campo se han observado en las laderas y en las cunetas junto a *Salsola kali* y algún ejemplar aislado de *Macrochloa tenacissima*) o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia corymbosa*, etc.

La fauna vertebrada que se instalan en medios alterados o parcialmente alterados, es inespecífica. Sin embargo, destacan algunos insectos asociados a la flora esteparia (por ejemplo, dípteros e himenópteros agalligenos). Durante las visitas de campo se observaron ejemplares de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

De entre los subtipos de comunidades que se diferencian en función de la especificidad de su hábitat y tras las visitas de campo realizadas podría hablarse preferentemente del subtipo V Formaciones rudelares tanto de cunetas, carreteras y escombreras como de zonas alteradas o removidas (antropizadas), aunque también podría contemplarse el subtipo VI Formaciones de zonas nitrificadas, eutrofizadas o sobreexplotadas por el paso de ganado.

La superficie en el EPRN2000 de este hábitat es 732,94 ha, un 1,44% sobre el total de la superficie del Espacio Protegido Red Natura 2000 y un 8,62% respecto a la superficie total ocupada por Hábitats de Interés Comunitario dentro del Espacio protegido.

Atendiendo a la identificación y evaluación de las especies típicas de este hábitat cabe decir que se han observado más especies características que especies dominantes. Entre las especies características: *Salsola vermiculata* la más abundante sobre antiguas áreas de cultivo, zonas roturadas o removidas o cunetas de caminos. En las vaguadas se han visto ejemplares de *Atriplex halimus*.

#### 6.2.12.3.- Tipos de hábitats adicionales

En este apartado se incluyen otros tipos de hábitats, diferentes a los de Interés Comunitario, que tienen relevancia en el ámbito de actuación.

Estos hábitats no tienen una norma específica de protección salvo por el caso de que éstos se encuentren dentro del dominio público hidráulico, zona de policía, dentro de los límites del Parque Regional del Sureste o dentro del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid o dentro de los límites de un hábitat de interés comunitario o dentro de terrenos forestales.

#### Cultivos de secano

Si bien son hábitats seminaturales/artificiales con una función eminentemente productiva, su carácter extensivo permite la presencia de una importante comunidad faunística, en la que destacan las aves esteparias. Así en estas áreas es posible encontrar especies indicadoras de su calidad como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la avutarda común (*Otis tarda*), el alcaraván común (*Burhinus oecdinemus*) o la calandria (*Melanocorypha calandra*), todas ellas incluidas

en el Anexo I de la Directiva Aves. Es por ello que el mantenimiento de este hábitat garantizará en gran medida la conservación de estas y otras especies de interés.

Predominan los cultivos de cereales, fundamentalmente trigo (*Triticum vulgare*) y cebada (*Hordeum vulgare*), siendo mucho más escasos los secanos arbóreos, en su gran mayoría olivares (*Olea europea*) aunque también aparecen almendro (*Prunus dulcis*), y los viñedos (*Vitis vinifera*). Esta unidad ocupa una importante extensión en el ámbito de actuación (prácticamente dos tercios).

### **Carrizales**

Se trata de un tipo específico de vegetación de ribera que está estrechamente ligado a los ecosistemas acuáticos del ámbito de actuación (cauce del Manzanares, cunetas en caminos, acequias, Canal del Manzanares, etc). Se destaca por su importancia como hábitat de fauna (lugares de cría, alimentación o dormitorio), especialmente aves.

Suelen presentarse como masas monoespecíficas de *Phragmites australis*. Se pueden encontrar en mezcla de carrizo y enea (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia* y, en menor número, *Typha domingensis*) en función del tiempo de encharcamiento.

En los carrizales es posible encontrar paseriformes, además de especies de zonas húmedas, destacando por su nidificación la garza imperial (*Ardea purpurea*) o el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

### **Cortados y Cantiles**

En algunas zonas del ámbito de actuación la transición entre las zonas bajas del río Manzanares y las ve gas fluviales y las zonas altas de los páramos yesíferos tiene lugar de a través de cortados o cantiles. En el ámbito de actuación ocurre especialmente en la margen izquierda.

Estos cantiles constituyen un elemento singular. Y en ellos se encuentran especies entre las que destacan el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*) o el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*).

#### **6.2.12.4.- Flora**

Dado que el ámbito de actuación está en su primer tercio en zona urbana y en los dos tercios restantes dentro o en el entorno del Parque Regional del Sureste, una primera aproximación a las comunidades vegetales del entorno del Proyecto puede realizarse atendiendo por una parte a la presencia de vegetación en zonas urbanas:

- Zonas verdes (parques y jardines)

y por otra a la Flora y Vegetación que categoriza el PRSureste en su página web:

- Frondosas caducifolias (sí) y marcescentes (no hay en el ámbito de estudio)
- Frondosas perennifolias (no hay en el ámbito de estudio)
- Pinares
- Cultivos
- Matorrales

- Pastizales

y si se considera la lámina de agua del río Manzanares:

- Comunidades acuáticas

Una descripción más detallada de cada comunidad vegetal:

### Zonas verdes (parques y jardines)

Por su extensión y la variedad de especies que los integran o que tratan de formar parte de la secuencia o estratificación de la vegetación de ribera vinculada al río Manzanares se considera oportuno incluir esta categoría si bien no se trata de una comunidad vegetal natural.

### Fronosas caducifolias y marcescentes

Las formaciones vegetales de caducifolios arborescentes se ubican principalmente en las riberas de los cursos de los ríos Jarama y sus afluentes: Manzanares, Tajuña y Henares.



Ilustración 72: Mapa ejemplo de zonas verdes

La principal y única especie representante de las marcescentes es el ya mencionado quejigo (*Quercus faginea*), que en ningún caso forma masas puras, apareciendo en mezcla con otras especies vegetales.

En las visitas de campo se han observado formaciones vegetales de caducifolios arborescentes en el Manzanares. No se ha encontrado especie marcescente: quejigo.

La comunidad riparia del Manzanares está compuesta principalmente por especies hidrófilas (apetencia por los suelos próximos a los cursos fluviales). Los márgenes de los ríos y sotos de ribera del Parque Regional del Sureste están muy mermados y deteriorados o en ocasiones han dejado de existir, fundamentalmente debido a los usos del suelo.

En las pocas arboledas riparias poco alteradas que todavía existen se puede apreciar, de manera clara, un dosel horizontalmente estratificado. La secuencia es la siguiente: la primera línea arbolada más próxima al agua estaría ocupada por las saucedas (*Salix sp.*). Algo más retirada de los márgenes se encuentra una segunda banda con choperas y alamedas, formada principalmente por álamos blancos (*Populus alba*) y ocasionalmente por chopos (*Populus nigra* y *Populus x canadensis*) y algunos ejemplares de fresno (*Fraxinus angustifolia*). Ambas formaciones crean una galería de unos 15 metros de altura en el mejor de los casos; algo más retiradas de la ribera se localizaban las olmedas (*Ulmus minor*), de las que únicamente queda como testigo la conocida como olmeda de Casa Eulogio, en las orillas del río Manzanares, que ha sobrevivido a la grafiosis. Una orla espinosa, formada principalmente por zarzales, enmaraña y muchas veces impide el paso al interior de los sotos y bosques galería.

Como etapa de sustitución de las saucedas se desarrollan los cañaverales (*Arundo donax*), carrizales (*Phragmites australis*), espadañales (*Thypha sp.*), junqueras, zarzales y

herbazales hidrófilos. Los carrizales y espadañales prefieren las aguas y suelos ricos en carbonatos por lo que proliferan en cauces de agua lenta, acequias y suelos fangosos ricos en limos.

Por último, sobre suelos arcillosos y periódicamente inundados, cubetas salinas, planicies endorreicas, cauces y márgenes de arroyos aparecen los tarajales, principalmente formados por *Tamarix gallica* y *Tamarix canariensis*, especies indicadoras de suelos con cierta salinidad. Estas formaciones arbóreas o arbustivas, según el desarrollo que alcanzan, se ven acompañadas de matorrales halófilos en aquellos lugares francamente salobres.

### **Fronosas perennifolias**

En la vegetación mediterránea la encina es el árbol más representativo si bien en el ámbito de estudio no se han observado salvo ejemplares dispersos.

### **Pinares**

Todos los pinares del Parque Regional del Sureste proceden de repoblaciones forestales de carácter protector realizadas en la segunda mitad del siglo XX. Los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) ocupan aproximadamente un 5,4% mientras que la superficie cubierta por pinares de piñonero (*Pinus pinea*) apenas llega al 1%.

Hay en el ámbito de estudio pero fuera de zona de actuación.

Las principales masas de pinar se encuentran en la zona occidental del Parque, en los lugares conocidos por La Marañosá, Casa Gozquez y Casa Eulogio.

### **Cultivos**

Ocupan al menos la mitad de la superficie del Parque (y buena parte del ámbito de estudio). Los regadíos, sobre todo maizales, se ubican generalmente en zonas de vega mientras que los cultivos de secano, olivares, viñedos y cereales, aparecen en los llanos del páramo. Existe una vegetación anual oportunista, colonizadora y de un marcado carácter nitrófilo, directamente asociada a estos aprovechamientos agrícolas. Son comunidades arvenses, cosmopolitas, herbáceas o fruticasas, generalmente de pequeño porte y pobre en especies que proliferan en los meses primaverales, con densidades muy variables dependiendo del grado de abandono (eriales) o de roturación de cada cultivo. Este tipo de plantas ruderales también proliferan en las cunetas y bordes de caminos y carreteras.

Entre las especies más frecuentes se encuentran: *Papaver rhoeas*, *Papaver somniferum*, *Hordeum murinum*, *Onopordum nervosum*, *Marrubium vulgare*, *Eruca vesicaria*, *Cynoglossum cheirifolium*, etc. Se ha constatado y es digno de mencionar la presencia de una planta alóctona, relativamente abundante en algunos enclaves ruderales a unos 530 m de altitud. Se trata de la especie *Amsinckia calycina* perteneciente a la familia Boraginaceae. Es una planta herbácea, anual, de 15 a 50 cm de altura, nativa de América del Sur y área meridional de América del Norte, de tallos y hojas ciliados con flores de un amarillo anaranjado muy llamativo. Es la primera cita que existe en la Comunidad de Madrid.

Durante las visitas de campo, en tierras cultivadas y lugares despejados, también en canales, acequias y terrenos húmedos, se ha identificado regaliz (*Glycyrrhiza glabra*). Está catalogada como De Interés Especial por el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la CAM. Según el mismo Catálogo (y como se ha podido corroborar en campo) esta especie presenta abundantes pero puntuales manifestaciones. Vive en el borde de ríos, zonas

arenosas, limosas y cultivos abandonados. En este caso particular se ha encontrado especialmente en bordes de cunetas, bordes de cultivos y bordes de talud. En especial en torno al Camino Vinateros.

Según el Catálogo algunos de los enclaves de la Comunidad de Madrid están viendo disminuir sus individuos, debido a la utilización de su rizoma para obtener extracto de regaliz.

### **Matorrales**

Los matorrales asentados en el Parque Regional del Sureste (y en el ámbito de estudio) ocupan aproximadamente un 23% de toda la superficie (del PR) y presentan una gran diversidad fisonómica y taxonómica atendiendo al tipo de suelo donde se asientan. Cada una de las distintas formaciones vegetales de este tipo predominan en los taludes y partes altas de los cortados y cantiles.

Los matorrales calizos o de tránsito calizo-gipsícola se localizan en las zonas con una mayor altitud, preferentemente sobre suelos que conforman los páramos y que recubren, a partir de los 600 metros, en forma de manto, los yesos y margas de las cuevas. Los matorrales calizos más significativos son los romerales (*Rosmarinus officinalis*) puros o conjuntamente con romero macho (*Cistus clusii*); tomillares con *Thymus vulgaris*, tomillo terrero (*Teucrium polium* subsp. *capitatum*) y tomillares de mejorana (*Thymus mastichina*); ontinares (*Artemisia herba-alba*); efedrales con *Ephedra nebrodensis* y *Ephedra distachia*; aulagares (*Genista scorpius*) y salviares o esplegueras con *Salvia lavandulifolia* y, a veces también, conjuntamente con *Linum suffruticosum*.

En el ámbito de estudio los matorrales mencionados aparecen en las vertientes del páramo pero no en las vegas.

Los matorrales más importantes que aparecen en el ámbito de estudio son los matorrales gipsícolas. Estos matorrales son representativos de las vertientes con fuerte pendiente y laderas escarpadas susceptibles de erosión por las escorrentías ocasionadas por el agua de lluvia, dando lugar a suelos esqueléticos de carácter rendsiniformes, con una alta concentración en sulfatos y en cuya superficie se forman concreciones salinas duras, a modo de costra, lo que provoca una escasa densidad de cubierta vegetal (por debajo del 30%).

Los matorrales gipsófilos más frecuentes son los jabunales (*Gypsophila struthium*), frankeniars (*Frankenia thymifolia*), sisallares (*Salsola vermiculata*), tomillares con *Thymus zygis* y *Thymus lacaitae* y otras formaciones características como las formadas por la jarilla de escamas (*Helianthemum squamatum*) y la hierba de las pecas (*Lepidium subulatum*).

En las visitas de campo se han encontrado extensiones de sisallar (*Salsola vermiculata*); tomillares con *Thymus zygis* y *Thymus lacaitae*.

Al pie de los cerros yesíferos, entre los sisallos, se han observado individuos de orzaga (*Atriplex halimus*).

Los matorrales que ocupan una mayor extensión en el Parque Regional del Sureste son las formaciones de retama y coscoja. Si bien en el ámbito de estudio se ha observado retama (*Retama sphaerocarpa*) de forma dispersa e individual en laderas con escasa pendiente, llanuras, graveras abandonadas y terrenos incultos en general. Empieza a abundar en la parte del ámbito de estudio aguas abajo de la EDAR Sur.

No se han observado coscojares.

### Pastizales

En el Parque Regional de Sureste los pastizales tienen un marcado carácter xerofítico. Los atochares, cuya especie dominante es *Stipa tenacissima*, proliferan en las laderas gipsícolas en declive que forman profundos barrancos y cortados. Son suelos calcáreos, muy erosionados por la acción del agua de lluvia. La atocha forma comunidades estables y de un marcado aspecto estepario si bien en el ámbito de estudio no se han observado salvo ejemplares dispersos.



Ilustración 73: Cultivo agrícola en barbecho



Ilustración 74: Pastizal

### Comunidades acuáticas

En el Manzanares, en ocasiones, aparecen formaciones de espigas de agua (*Potamogeton pectinatus*).

En remansos laterales o en acequias donde el agua circula lentamente se han observado masas flotantes de lentejas de agua (*Lemna minor*).

#### 6.2.12.5.- Listado de especies de flora

Se ha cogido el listado de Anthos del PR y se ha tomado el listado de especies del CREAM y se han buscado las especies del Catálogo que están en Anthos del PR. El CREAM contiene fichas de las especies con mapas de la Comunidad de Madrid y con el área de distribución. Cuando se han encontrado especies en el ámbito de actuación se han buscado en el listado de Anthos del PR, se han sombreado en amarillo y se ha añadido un texto de color rojo indicando la categoría de protección según el CREAM.

Así por ejemplo se ha hecho con *Sisymbrium cavanillesianum*.

	1033. -	<i>Sisymbrella</i>	<i>aspera</i>		(L.) Spach
	1034. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>austriacum</i>	subsp. <i>contortum</i>	(Cav.) Rouy & Foucaud
	1035. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>austriacum</i>	subsp. <i>hispanicum</i>	(Jacq.) P.W. Ball & Heywood
SAH	1036. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>cavanillesianum</i>		Castrov. & ValdÃ©s Berm.
	1037. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>crassifolium</i>		Cav.
	1038. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>irio</i>		L.
	1039. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>officinale</i>		(L.) Scop.
	1040. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>orientale</i>		L.
	1041. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>polyceratium</i>		L.
	1042. -	<i>Sisymbrium</i>	<i>runcinatum</i>		Lag. ex DC.

En las prospecciones de campo se ha encontrado **Glycyrrhiza glabra (regaliz)** que figura en el CREAM con la categoría IE (interés especial).



**FICHA TÉCNICA:** **REGALIZ**

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Glycyrrhiza glabra* Linnaeus

**NOMBRE COMÚN:** Regaliz

**FAMILIA:** Fabaceae

**ORDEN:** Fabales

**CLASE:** Dicotyledoneae

**HÁBITAT:** Sotos fluviales, en ambientes mediterráneos poco lluviosos

---

**NIVEL DE PROTECCIÓN:**  De interés especial

**DESCRIPCIÓN:**



Hierba perenne, de 50 a 100 cm de longitud. Tallo, hojas y cáliz glandulosos. Tallos ramificados, con estrías. Hojas compuestas con 4-8 pares de folíolos, elípticos o lanceolados, con nervio central marcado. Inflorescencias en racimos laxos. Flor pentámera, corola amarillosa, violeta o blanquecina con tonos violetas. El fruto es una legumbre muy comprimida.

**SITUACIÓN ACTUAL:**



Esta especie presenta abundantes pero puntuales manifestaciones. Vive en el borde de ríos, zonas arenosas, limosas y cultivos abandonados. Sus mejores representaciones están en la ribera del Henares (desde Alcalá de Henares a Mejorada del Campo), Jarama y Algodor; también se encuentra en la orilla de la Laguna del Campillo (Rivas-Vaciamadrid). Algunos de los enclaves de la Comunidad de Madrid están viendo disminuir sus individuos, debido a la utilización de su rizoma para obtener extracto de regaliz.

Ilustración 75: Ficha de *Glycyrrhiza glabra* extraída del CREAM

A continuación se muestra un listado de plantas que figuran en la base de datos de Anthos en el entorno del Parque Regional y que se han identificado durante las visitas de campo.

**LISTADO ANTHOS DE PLANTAS EN EL PARQUE REGIONAL DEL SURESTE VISTAS EN LAS VISITAS DE CAMPO**

GÉNERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Adonis</i>	<i>aestivalis</i>	<i>squarrosa</i>	-
<i>Adonis</i>	<i>annua</i>	-	Ojo de perdiz
<i>Adonis</i>	<i>microcarpa</i>	-	-
<i>Amaranthus</i>	<i>deflexus</i>	-	Bledo
<i>Atriplex</i>	<i>halimus</i>	-	-
<i>Avena</i>	<i>barbata</i>	<i>barbata</i>	Avena de monte
<i>Avena</i>	<i>barbata</i>	<i>castellana</i>	-
<i>Avena</i>	<i>barbata</i>	<i>lusitanica</i>	-
<i>Avena</i>	<i>barbata</i>	-	-
<i>Brachypodium</i>	<i>retusum</i>	-	Cerrillo
<i>Bromus</i>	<i>madritensis</i>	-	-
<i>Bromus</i>	<i>tectorum</i>	-	-
<i>Calystegia</i>	<i>sepium</i>	-	Correhuela Mayor
<i>Carduus</i>	<i>bourgeanus</i>	-	Cardo
<i>Carduus</i>	<i>meoanthus</i>	<i>meoanthus</i>	Cardo
<i>Carduus</i>	<i>platypus</i>	<i>granatensis</i>	Cardo

GÉNERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Carduus</i>	<i>platypus</i>	-	Cardo
<i>Carduus</i>	<i>pycnocephalus</i>	-	Cardo
<i>Carduus</i>	<i>tenuiflorus</i>	-	Cardo
<i>Carlina</i>	<i>corymbosa</i>	<i>corymbosa</i>	Cardo
<i>Carlina</i>	<i>corymbosa</i>	-	Cardo cuco
<i>Celtis</i>	<i>australis</i>	-	Almez
<i>Centaurea</i>	<i>alba</i>	<i>alba</i>	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>aristata</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>aspera</i>	<i>aspera</i>	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>aspera</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>benedicta</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>calcitrapa</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>castellanoides</i>	<i>castellanoides</i>	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>castellanoides</i>	<i>talaverae</i>	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>cyanus</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>graminifolia</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>hyssopifolia</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>linifolia</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>melitensis</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>ornata</i>	-	Cardo
<i>Centaurea</i>	<i>solstitialis</i>	-	Cardo
<i>Chenopodium</i>	<i>album</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>ambrosioides</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>bonus-henricus</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>botrys</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>chenopodioides</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>foliosum</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>murale</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>opulifolium</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>rubrum</i>	-	-
<i>Chenopodium</i>	<i>vulvaria</i>	-	-
<i>Chondrilla</i>	<i>juncea</i>	-	Ajonjera
<i>Chicorium</i>	<i>intybus</i>	-	Achicoria
<i>Cirsium</i>	<i>arvense</i>	-	Cardo
<i>Cirsium</i>	<i>monspessulanum</i>	-	Cardo
<i>Cirsium</i>	<i>vulgare</i>	-	Cardo
<i>Clematis</i>	<i>recta</i>	-	Madreselva
<i>Clematis</i>	<i>vitalba</i>	-	Madreselva
<i>Clematis</i>	<i>viticella</i>	-	Madreselva
<i>Conium</i>	<i>maculatum</i>	-	Cicuta
<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>	-	-
<i>Datura</i>	<i>stramonium</i>	-	Estramonio



GÉNERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Daucus</i>	<i>carota</i>	<i>carota</i>	Zanahoria
<i>Daucus</i>	<i>carota</i>	<i>maximus</i>	Zanahoria
<i>Dittrichia</i>	<i>viscosa</i>	-	Altabaca
<i>Ecballium</i>	<i>elaterium</i>	<i>dioicum</i>	Pepinillo del Diablo
<i>Ecballium</i>	<i>elaterium</i>	-	
<i>Echinochloa</i>	<i>crus-galli</i>	-	Pata de Gallo
<i>Elymus</i>	<i>curvifolius</i>	-	-
<i>Elymus</i>	<i>farctus</i>	-	-
<i>Elymus</i>	<i>repens</i>	-	-
<i>Equisetum</i>	<i>ramosissimum</i>	-	-
<i>Eryngium</i>	<i>campestre</i>	-	Cardo corredor
<i>Ficus</i>	<i>carica</i>	-	-
<i>Foeniculum</i>	<i>vulgare</i>	-	Hinojo
<i>Frankenia</i>	<i>pulverulenta</i>	-	-
<i>Frankenia</i>	<i>thymifolia</i>	-	-
<i>Glycyrrhiza</i>	<i>glabra</i>	-	Regalíz
<i>Hordeum</i>	<i>marinum</i>	-	Cebadilla
<i>Hordeum</i>	<i>murinum</i>	<i>leporinum</i>	-
<i>Hordeum</i>	<i>murinum</i>	<i>murinum</i>	-
<i>Hordeum</i>	<i>murinum</i>	-	-
<i>Lactuca</i>	<i>saligna</i>	-	-
<i>Lactuca</i>	<i>serriola</i>	-	Escarola
<i>Lavatera</i>	<i>triloba</i>	-	Malvavisco Loco
<i>Lemna</i>	<i>minor</i>	--	Lenteja de agua
<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	-	-
<i>Lolium</i>	<i>rigidum</i>	<i>rigidum</i>	-
<i>Lolium</i>	<i>rigidum</i>	-	-
<i>Macrochloa</i>	<i>tenacissima</i>	-	Esparto
<i>Malva</i>	<i>aegyptia</i>	-	-
<i>Malva</i>	<i>hispanica</i>	-	-
<i>Malva</i>	<i>nicaeensis</i>	-	-
<i>Malva</i>	<i>parviflora</i>	-	-
<i>Malva</i>	<i>sylvestris</i>	-	Malva
<i>Malva</i>	<i>tournefortiana</i>	-	-
<i>Malva</i>	<i>trifida</i>	-	-
<i>Marrubium</i>	<i>alysson</i>	-	Marrubio
<i>Marrubium</i>	<i>supinum</i>	-	Marrubio
<i>Marrubium</i>	<i>vulgare</i>	-	Marrubio
<i>Medicago</i>	<i>arabica</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>falcata</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>italica</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>lupulina</i>	-	-

GÉNERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Medicago</i>	<i>minima</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>orbicularis</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>polymorpha</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>radiata</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>rigidula</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>	-	Alfalfa
<i>Medicago</i>	<i>scutellata</i>	-	-
<i>Medicago</i>	<i>truncatula</i>	-	-
<i>Melica</i>	<i>ciliata</i>	<i>magnolii</i>	Espiguilla de Seda
<i>Moricandía</i>	<i>arvensis</i>	-	Collejón
<i>Moricandía</i>	<i>moriciandioides</i>	-	-
<i>Onopordum</i>	<i>illyricum</i>	<i>illyricum</i>	Cardo borriquero
<i>Onopordum</i>	<i>illyricum</i>	-	Cardo borriquero
<i>Onopordum</i>	<i>nervosum</i>	-	Cardo
<i>Papaver</i>	<i>hybridum</i>	-	-
<i>Papaver</i>	<i>rhoeas</i>	-	-
<i>Papaver</i>	<i>somniferum</i>	-	-
<i>Phragmites</i>	<i>australis</i>	-	Carrizo
<i>Pinus</i>	<i>pinea</i>	-	-
<i>Piptatherum</i>	<i>miliaceum</i>	-	-
<i>Piptatherum</i>	<i>paradoxum</i>	-	-
<i>Platycapnos</i>	<i>spicata</i>	-	Palomita
<i>Portulaca</i>	<i>oleracea</i>	-	-
<i>Potamogeton</i>	<i>berchtoldii</i>	-	Espina de agua
<i>Potamogeton</i>	<i>crispus</i>	-	-
<i>Potamogeton</i>	<i>natans</i>	-	-
<i>Potamogeton</i>	<i>pectinatus</i>	-	-
<i>Potamogeton</i>	<i>perfoliatus</i>	-	-
<i>Potamogeton</i>	<i>pusillus</i>	-	-
<i>Prunus</i>	<i>dulcis</i>	-	Almendro
<i>Quercus</i>	<i>ilex</i>	<i>ballota</i>	-
<i>Retama</i>	<i>sphaerocarpa</i>	-	-
<i>Rosa</i>	<i>agrestis</i>	-	-
<i>Rosa</i>	<i>corymbifera</i>	-	-
<i>Rosa</i>	<i>micrantha</i>	-	-
<i>Rosa</i>	<i>rubiginosa</i>	-	-
<i>Rubia</i>	<i>peregrina</i>	-	-
<i>Rubia</i>	<i>tinctorum</i>	-	-
<i>Salix</i>	<i>alba</i>	-	-
<i>Salsola</i>	<i>kali</i>	-	-
<i>Salsola</i>	<i>vermiculata</i>	-	-
<i>Sambucus</i>	<i>ebulus</i>	-	-

GÉNERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Scirpoides</i>	<i>holoschoenus</i>	-	Junco del Churrero
<i>Scolymus</i>	<i>hispanicus</i>	<i>occidentalis</i>	Cardillo
<i>Sedum</i>	<i>album</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>amplexicaule</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>caespitosum</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>forsterianum</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>gypsicola</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>hirsutum</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>rupestre</i>	-	-
<i>Sedum</i>	<i>sediforme</i>	-	-
<i>Setaria</i>	<i>pumila</i>	-	Almorejo
<i>Setaria</i>	<i>verticillata</i>	-	Almorejo
<i>Tamarix</i>	<i>canariensis</i>	-	-
<i>Tamarix</i>	<i>gallica</i>	-	-
<i>Thapsia</i>	<i>villosa</i>	-	-
<i>Thymus</i>	<i>lacaitae</i>	-	-
<i>Thymus</i>	<i>mastichina</i>	<i>mastichina</i>	-
<i>Thymus</i>	<i>mastichina</i>	-	-
<i>Thymus</i>	<i>vulgaris</i>	<i>vulgaris</i>	-
<i>Thymus</i>	<i>vulgaris</i>	-	-
<i>Thymus</i>	<i>willdenowii</i>	-	-
<i>Thymus</i>	<i>zygis</i>	<i>sylvestris</i>	-
<i>Thymus</i>	<i>zygis</i>	-	-
<i>Tribulus</i>	<i>terrestris</i>	-	Abrojo
<i>Typha</i>	<i>angustifolia</i>	-	Espadaña
<i>Typha</i>	<i>latifolia</i>	-	Espadaña
<i>Ulmus</i>	<i>minor</i>	-	-
<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	-	-
<i>Urtica</i>	<i>urens</i>	-	-
<i>Vella</i>	<i>pseudocytisus</i>	<i>pseudocytisus</i>	-
<i>Vella</i>	<i>pseudocytisus</i>	-	-
<i>Verbascum</i>	<i>lychnitis</i>		Gordolobo
<i>Verbascum</i>	<i>sinuatum</i>	-	Gordolobo
<i>Verbascum</i>	<i>virgatum</i>	-	Gordolobo
<i>Xanthium</i>	<i>spinsum</i>	-	Cachurrera menor
<i>Xanthium</i>	<i>strumarium</i>	-	Bardana menor

Tabla 111: Listado Anthos de plantas identificadas

## LISTADO ESPECIES NO ENCONTRADAS EN ANTHOS PERO SÍ EN CAMPO

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Abutilon</i>	<i>theophrasti</i>	-
<i>Acer</i>	<i>negundo</i>	Negundo
<i>Cucurbita</i>	<i>pepo</i>	-
<i>Gleditsia</i>	<i>triacanthos</i>	Acacia de tres espinas
<i>Lycium</i>	<i>barbarum</i>	Goji
<i>Morus</i>	<i>alba</i>	Morera
<i>Opuntia</i>	<i>ficus-indica</i>	Chumbera
<i>Prunus</i>	<i>cerasus</i>	Guindo
<i>Prunus</i>	<i>spinosa</i>	Endrino

Tabla 112: Listado de plantas identificadas que no están en el Listado Anthos

### 6.2.12.6.- Listado de Árboles Singulares

Se ha consultado en el Catálogo de Árboles Singulares de la CAM en los términos municipales de Madrid y Getafe. No se han encontrado ejemplares inventariados en el Catálogo en el ámbito de actuación. Aunque no está Catalogado como Árbol Singular se ha identificado en el ámbito de actuación El Abuelo, un olmo centenario en el tramo 2 del Parque Lineal del Manzanares.



Ilustración 76: El Abuelo, olmo centenario en el tramo 2 del Parque Lineal del Manzanares. No está en el Catálogo Regional de especies amenazadas de Fauna y Flora silvestres. Fuente: <http://www.parquelineal.es/descubrelo/tramo-2/>

### 6.2.12.7.- Especies de flora exótica invasora

Se ha revisado el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras en la página web del MITECO y se ha cruzado con el listado obtenido de Anthos tanto para las cuadrículas como para el Parque Regional del Sureste, ampliado con las especies que se han visto en campo y que no constaban. Se ha encontrado especie exótica invasora:

- *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle (Ailanto, árbol del cielo, zumaque falso) - China

Se han encontrado otras especies alóctonas invasoras que si bien no aparecen en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras sí lo hacen en el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España:

- *Abutilon theophrasti* (Soja Americana) - Asia
- *Acer negundo* (Arce de hoja de fresno, negundo) – América del Norte
- *Albizia julibrissin* (Acacia de Constantinopla)

- Arundo donax (Caña, Cañá común) – Asia
- Datura stramonium (Estramonio) - América
- Elaeagnus angustifolia (Árbol del paraíso) – Asia
- Gleditsia triacanthos (Acacia de tres espinas) – Norteamérica
- Nicotiana glauca (Tabaco moruno) – Sudamérica
- Opuntia sp – América
- Robinia pseudoacacia (Falsa acacia) – Norteamérica
- Sophora japonica (Sófora) – China

O simplemente son alóctonas:

- Portulaca oleracea (Verdolaga) - Asia



*Ilustración 77: Elaeagnus angustifolia*



*Ilustración 78: Acacia de Constantinopla*

#### 6.2.12.8.- Fauna

Para conocer la fauna en el ámbito de actuación se usa inicialmente el Inventario Español de Especies Terrestres. Este Inventario recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. Esta información se recoge en una malla cartográfica 10x10 Km que facilita el MITECO en formato shape (.SHP).

El ámbito de actuación queda dentro de las cuadrículas 30TVK47, 30TVK46 Y 30TVK56.

El Inventario facilita información sobre todos los grupos faunísticos principales: anfibios, aves, invertebrados, mamíferos, reptiles y peces.

Cabe destacar, al leer la base de datos, que la cuadrícula 30TVK46 no recoge información sobre peces continentales mientras que las cuadrículas 30TVK47 y 30TVK56 sí. Y que la mitad de las especies de peces continentales son exóticas invasoras según Real Decreto 630/2013.

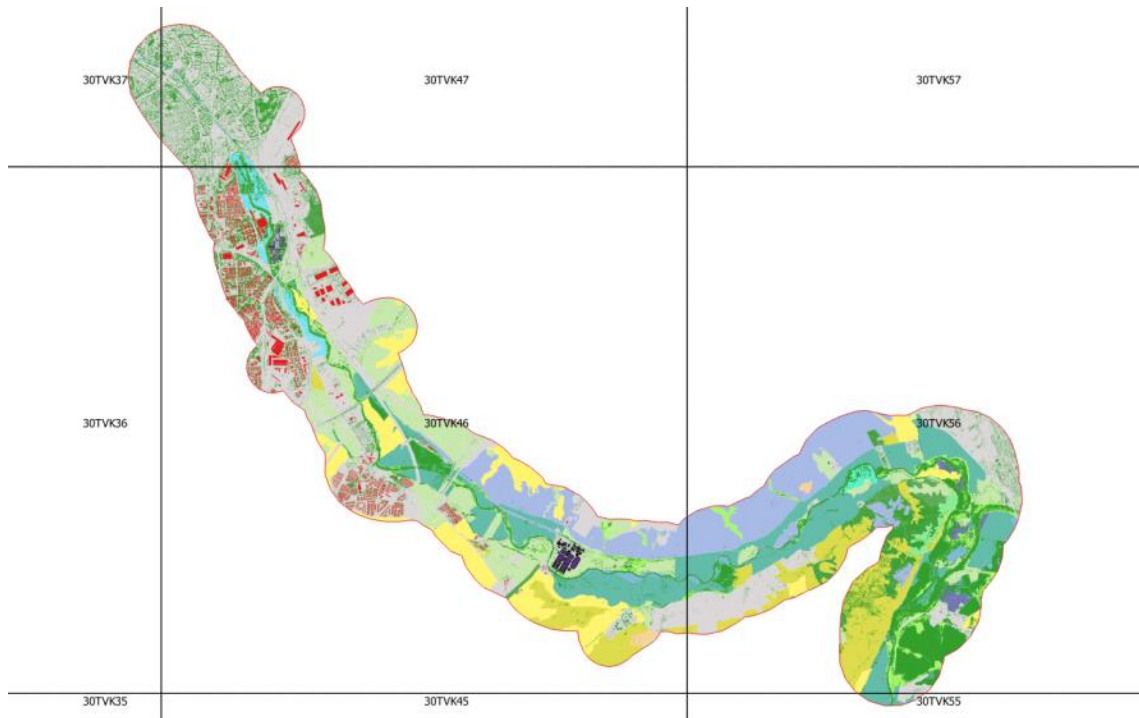


Ilustración 79: Cuadrículas UTM presentes en el ámbito de estudio

También se consulta el Formulario “Natura 2000-Standard Data Form” del Espacio Protegido Red Natura 2000 “Vegas, cuevas y páramos del sureste de Madrid” ya que recoge datos de especies de interés comunitario y otras especies identificadas en él.

### **Aves**

Anualmente se realizan censos de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), de aves esteparias en las zonas de estepa del Parque y de aves acuáticas en los humedales. Antes no habitaban garzas en el interior del Parque y ahora pueden encontrarse parejas tanto de garza real (*Ardea cinerea*) como de garza imperial (*Ardea purpurea*). Se hace seguimiento de las poblaciones de rapaces forestales: búho real (*Bubo bubo*) y aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

#### Hirundo rustica

No es una especie amenazada. Entre los principales problemas cabe citar el uso indiscriminado de plaguicidas, que reducen la cantidad de insectos, de los que se alimenta; la eliminación deliberada de nidos con la excusa de que ensucian; la dificultad para nidificar en nuevas construcciones rurales; y el abandono del espacio rural, con la consiguiente ruina de muchas edificaciones. **Aparece como “De interés especial” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.**

#### Ciconia ciconia

Las amenazas a la cigüeña blanca son la pérdida de hábitats de alimentación como resultado de las transformaciones agrarias, el uso generalizado de pesticidas, la mortalidad por caza ilegal, los choques contra tendidos eléctricos, la eliminación de nidos, la pérdida de lugares de nidificación por restauración de edificios o, incluso, la muerte de pollos por accidentes con cuerdas y gomas elásticas aportadas al nido. La cigüeña blanca se

considera “De interés especial” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Está clasificada VU en el CREAM.

### **Anfibios y reptiles**

Las labores de seguimiento de anfibios en el Parque Regional han confirmado la presencia de las siguientes especies: gallipato (*Pleurodeles waltl*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo común (*Bufo bufo*), sapillo moteado (*Pleodytes punctatus*), rana común (*Pelophylax perezii*).

### **Mamíferos**

#### *Quirópteros*

En el ámbito del EPRN2000 han sido citadas 8 especies de quirópteros: murciélago grande, murciélago mediano, murciélago pequeño y murciélago de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus hipposideros* y *Rhinolophus euryale*), murciélagos ratoneros grandes y mediano (*Myotis myotis* y *Myotis blythii*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y murciélago de oreja partida (*Myotis emarginatus*). Su distribución se asocia, en gran medida, a la presencia de refugios naturales localizados en los cantiles y laderas asociados a los principales cursos fluviales, además de otras infraestructuras y edificaciones. Todos ellos, exceptuando *Myotis emarginatus* y *Rhinolophus mehelyi*, se encuentran incluidos en de la categoría de vulnerables del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid. Además, cabe destacar que las ocho especies también están incluidas en el Anexo V de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el cual incluye especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

#### *Lutra lutra* (nutria paleártica)

El río Manzanares parece ser menos apto para la especie por su mayor degradación, que conlleva carencias de refugio y alimento tal como demuestra su ausencia en todos los sondeos realizados hasta 2009.

Cabe destacar que esta especie está considerada en Peligro de Extinción en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

En la Comunidad de Madrid se encuentra en tres núcleos, Alberche, Lozoya, tramo alto del Jarama y en los ríos Tajuña y Tajo (Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. CSIC).

Un estudio genético que se está llevando a cabo ha determinado la presencia en el Parque Regional del Sureste de 19 ejemplares de nutria, 4 machos y 14 hembras, dos de ellas emparentadas y distanciadas entre sí unos 10 km. Además de en este Parque Regional, las nutrias encuentran su casa en las graveras cercanas o en zonas más alejadas, como el Refugio de Fauna de la Laguna de San Juan (Fuente: Medios de Comunicación de la CAM).

Recientemente se han publicado noticias respecto al avistamiento de un ejemplar de nutria en el río Manzanares.

#### 6.2.12.9.- Especies de fauna exóticas invasoras

Entre la fauna destaca el mapache (*Procyon lotor*). Desde el año 2007 que se detectaron hembras con crías en el Parque Regional del Sureste, se han desarrollado trabajos de control de la población.

#### 6.2.12.10.- Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama

En el ámbito de estudio está el Espacio Protegido (EP) Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (en adelante PRSureste). Dentro del Parque Regional está la EDAR Sur. Las depuradoras de La China y Butarque están fuera de los límites del PRSureste. Las soluciones que finalmente se adopten en relación a la impulsión de fangos también podrían encontrarse dentro del PRSureste.

El Parque Regional fue declarado como tal por la Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama. Más tarde, a través del Decreto 27/1999, de 11 de febrero se aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, cuyo objeto es establecer las medidas necesarias para asegurar la protección, conservación, mejora y utilización racional del espacio natural.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley 42/2007, 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y en la Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional, los efectos del PORN tendrán el alcance que establezcan sus propias normas de aplicación.

El PORN zonifica el espacio en siete zonas con distintas limitaciones. Las zonas marcadas en negrita son aquéllas que se han inventariado dentro del ámbito de estudio:

- Zona A de Reserva Integral
- **Zona B de Reserva Natural**
- Zona C Degradadas a Regenerar
- Zona D de Explotación Ordenada de los Recursos Naturales
- **Zona E con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educativo y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales**
- Zona F Periférica de Protección
- **Zona G a ordenar por el Planeamiento Urbanístico**

ZONAS DEL PARQUE REGIONAL DEL SURESTE	SUBZONA	Sup (m <sup>2</sup> )	Sup (ha)
Zonas A: De Reserva Integral	A1	4.970.266	497
Zonas A: De Reserva Integral	A2	4.384.443	438
Zonas B: De Reserva Natural	B1	33.373.017	3.337
Zonas B: De Reserva Natural	B2	45.037.470	4.504
Zonas C: Degradadas a Regenerar	C1	22.189.199	2.219
Zonas C: Degradadas a Regenerar	C2	8.270.902	827
Zonas D: De Explotación Ordenada de los Recursos Naturales	D1	7.854.028	785



ZONAS DEL PARQUE REGIONAL DEL SURESTE	SUBZONA	Sup (m2)	Sup (ha)
Zonas D: De Explotación Ordenada de los Recursos Naturales	D2	59.179.252	5.918
Zonas D: De Explotación Ordenada de los Recursos Naturales	D3	73.854.384	7.385
Zonas E: Con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educativo y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales	E1	10.927.158	1.093
Zonas E: Con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educativo y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales	E2	19.706.233	1.970
Zonas E: Con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educativo y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales	E3	5.326.443	533
Zona F: Periférica de Protección	F1	16.659.563	1.666
Zonas G: A Ordenar por el Planeamiento Urbanístico	G	2.988.541	299

<b>314.720.899</b>	<b>31.471</b>
--------------------	---------------

*Tabla 113: Zonificación del Parque Regional del Sureste*

La parte del ámbito de estudio que está dentro del Parque Regional y en el entorno de la EDAR Sur se encuentra en zonas B, E y G.

La parte del río Manzanares que está dentro de los límites del Parque Regional se zonifica como zona B de Reserva Natural -que a su vez se subdivide en dos subzonas B1 y B2-. Los límites entre las zonas B1 y B2 están definidos en la información consultada y se dispone información cartográfica al respecto. La zona B1 incluye el cauce y las márgenes del río Manzanares y la zona B2 incluye la zona de policía y algo más de territorio. En la actualidad una parte de la EDAR Sur está en zona B1 y el resto en zona B2. La impulsión de fangos que se pueda ejecutar entre la EDAR Butarque y la EDAR Sur atravesaría zona B2 y las actuaciones de renovación de la EDAR Sur se prevén en ambas zonas, aunque mayoritariamente en la zona B2.

Las Zonas B (tanto B1 como B2) de Reserva Natural, son aquellas que han sido poco modificadas o en las que la explotación actual de los recursos naturales ha potenciado la existencia y desarrollo de formaciones, comunidades o elementos naturales que merecen ser objeto de protección, mantenimiento, restauración y mejora. A este respecto y viendo los usos del suelo actuales se considera que el principal motivo de clasificación de estas zonas como B es el de las explotaciones actuales ya que en su mayoría son terrenos de pasto con arbolado disperso y dedicado a la ganadería.

Por otra parte el núcleo urbano de Perales del Río está en zona tipo G (a ordenar por el Planeamiento Urbanístico). Esta zona fue incluida por la Ley 7/2003, de 20 de marzo, de modificación de la Ley 6/1994, de 28 de junio.

El resto del ámbito de estudio dentro del PRSureste está en zona E -E2- (con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educativo y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales). Aguas abajo de la EDAR Sur, aproximadamente a 8 km de distancia, en las proximidades de la confluencia del río Manzanares con el río Jarama, se inventarían zonas A, C y D. No se describen ya que se encuentran a distancia y a diferente altura respecto a las posibles obras a proyectar.

### 6.2.12.11.- EPRN2000 ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid

En el ámbito de estudio está el Espacio Protegido (EP) EPRN2000 ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid (en adelante EPRN ZEC). Dentro del EPRN ZEC está la EDAR Sur. Las depuradoras de La China y Butarque están fuera de los límites del EPRN ZEC. Las soluciones que finalmente se adopten en relación a la impulsión de fangos también podrían encontrarse dentro del EPRN ZEC.

El EPRN ZEC fue declarado como tal por el Decreto 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación (ZEC) el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” y se aprueba su Plan de Gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves “Carrizales y Sotos de Aranjuez” y “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”.

Con el Decreto se aprobó el Plan de Gestión (PG) tanto de la ZEC (antes Lugar de Importancia Comunitaria) como de las dos ZEPA. El objeto del PG es establecer los objetivos, directrices y medidas de conservación del espacio natural.

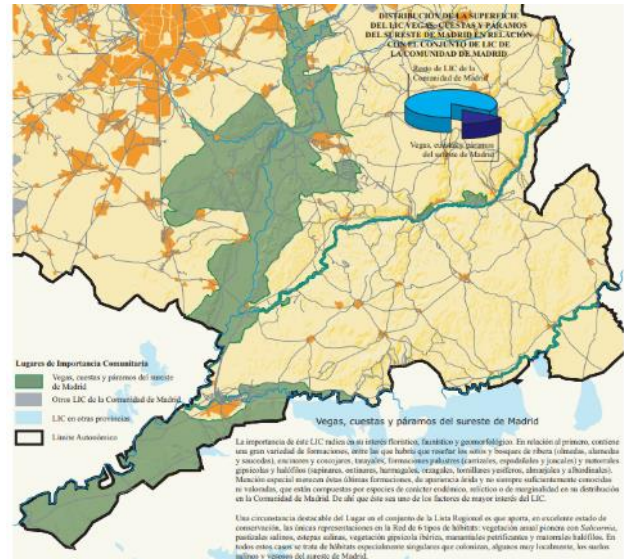


Ilustración 80: Situación del ZEC

El PG considera que, para mayor eficacia en la gestión, no es necesario establecer una zonificación específica, siendo válida la que se establece conforme al PORN del PRSureste (ver apartado anterior: zonas B, G y E).

El territorio de la ZEC, con una superficie de 51.009 ha, incluye, a su vez, la totalidad de los ámbitos de dos ZEPA: “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”, con una superficie de 27.983 ha, y “Carrizales y Sotos de Aranjuez”, de 14.957 ha. Se dispone de cartografía con la delimitación de estos espacios.

Desde el punto de vista de la gestión ambiental del territorio, el Espacio Protegido se compone de varias unidades territoriales sometidas a diferentes regímenes de protección. Si bien algunos quedan fuera del ámbito de estudio merecen destacarse:

- Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (ver apartado anterior)
- Reserva Natural “El Regajal-Mar de Ontígola” (fuera del ámbito de estudio)
- Refugio de Fauna de la Laguna de San Juan (fuera del ámbito de estudio)
- 4 montes de utilidad pública (ver apartado montes de utilidad pública)
- 14 zonas húmedas incluidas en el Catálogo Regional de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid (de las cuales sólo 1 zona húmeda está en el ámbito de estudio -ver apartado zonas húmedas y ver apartado montes de utilidad pública-).

De las 51.009 ha que ocupa la ZEC el ámbito de estudio cubre 3.106 ha (un 6% de la ZEC).

#### 6.2.12.12.- EPRN2000 ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares

En el ámbito de estudio está el Espacio Protegido EPRN2000 ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares (en adelante EPRN ZEPA). Dentro del EPRN ZEPA está la EDAR Sur. Las depuradoras de La China y Butarque están fuera de los límites del EPRN ZEPA. Las soluciones que finalmente se adopten en relación a la impulsión de fangos también podrían encontrarse dentro del EPRN ZEPA.

La gestión del EPRN ZEPA se contempla en el PG del Decreto 104/2014, de 3 de septiembre.

De las 27.983 ha que ocupa la ZEPA el ámbito de estudio cubre 2.984 ha (un 11% de la ZEPA).

#### 6.2.12.13.- EPRN2000 ZEPA Carrizales y Sotos de Aranjuez

En el ámbito de estudio está fuera de este Espacio Protegido EPRN2000 ZEPA Carrizales y Sotos de Aranjuez. Para evitar confusiones se evita su descripción.

#### 6.2.13.- POBLACIÓN Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La Comunidad de Madrid está situada en el centro geométrico de España, siendo un nudo estratégico en la red nacional de transportes y comunicaciones. De esta Comunidad Autónoma parten las principales autovías nacionales; A-1, A-2, A-3, A-4, A-5 y A-6. Además, cuenta con autovías de circunvalación M-30, M-40, M-45 y M-50., lo que la ha permitido desempeñar una función logística y de abastecimiento del mercado nacional.

También es de destacar la concentración de instituciones políticas, administrativas y financieras del Estado que se han ubicado en la ciudad de Madrid debido a su condición de capital del Estado desde el siglo XVI. También se ubican sedes de muchas de las grandes empresas españolas y de un elevado número de empresas multinacionales que operan en España.

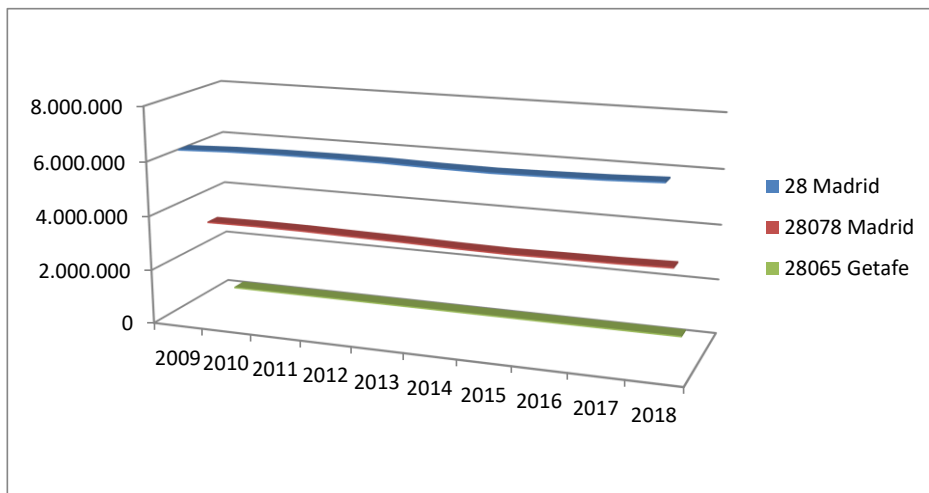
Este conjunto de factores ha marcado su estructura productiva y sus pautas de desarrollo económico. En lo que respecta a la población el aumento más significativo de la ciudad, en cuanto a población, se produjo entre 1940 y 1970, cuando casi triplicó su número de habitantes ocasionando problemas de planificación urbana. Actualmente, la ciudad de Madrid concentra aproximadamente 5.265,91 habitantes/km<sup>2</sup>, otorgándole el título de municipio más poblado de España, incluyendo su área metropolitana. Lógicamente esta situación ha influenciado en todo el área metropolitana.

Según se ha expuesto en apartados anteriores, el ámbito de estudio de las actuaciones se sitúa en los términos municipales de Madrid y Getafe.

Se presentan a continuación, los datos básicos de población y actividades económicas.

Provincia/ Municipio	Habitantes		
	Hombres	Mujeres	Total
28 Madrid	3.147.872	3.430.207	6.578.079
28078 Madrid	1.500.190	1.723.144	3.223.334
28065 Getafe	88.464	92.283	180.747

Tabla 114. Población a 1 de enero de 2019. Fuente datos INE.



Gráfica 4. Evolución de la población 2009-2018. Fuente datos INE.

La población en la Comunidad de Madrid ha experimentado un crecimiento aproximado del 3% en los últimos 9 años. En el mismo período la población en el municipio de Madrid se ha visto reducida en un 1%, disminución que viene produciéndose desde el año 2012, obteniendo sus mayores valores negativos en los años 2014, 2015 y 2016. En el caso del ayuntamiento de Getafe en el mismo período se ha visto incrementado en un 7,5%. Este crecimiento es la tónica predominante desde el año 2009.

A continuación se expone un plano con datos de densidad de población en la comunidad de Madrid. Se puede observar que la zona de estudio, ubicada en el municipio de Madrid y en el Sur-Este metropolitano, presenta los mayores valores de densidad.

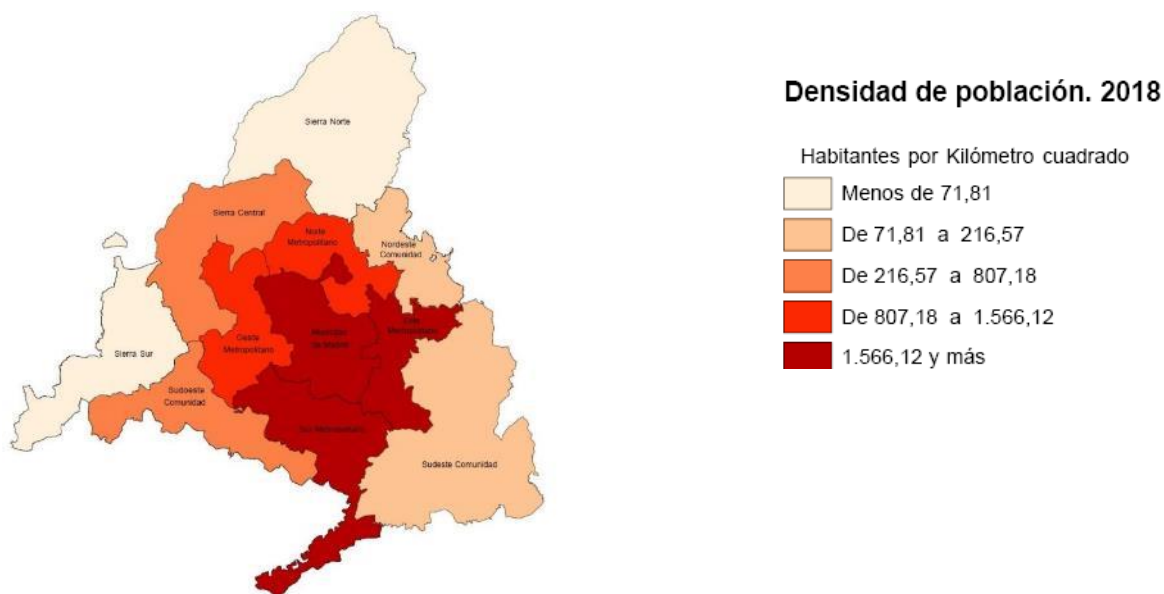


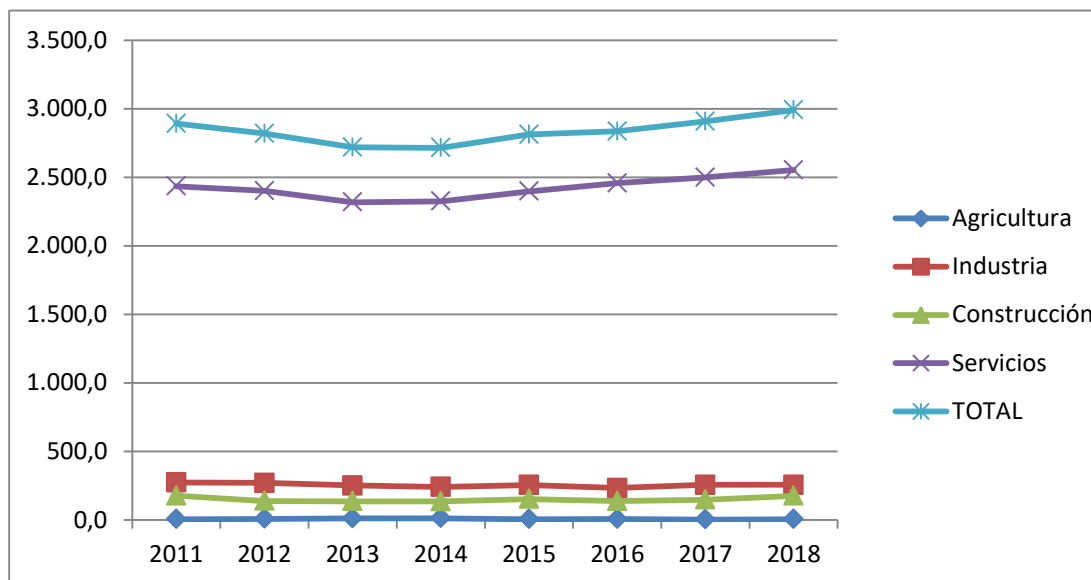
Ilustración 81. Mapa de densidades de población de la Comunidad de Madrid. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

En cuanto a la actividad económica, el sector más relevante de la Comunidad, es el sector terciario o de servicios, que representa más del 85% de la economía, siendo la el sector económico minoritario, la agricultura. Esta terciarización se ha visto favorecida en detrimento del sector industria.

Se añaden a continuación datos del INE del número de trabajadores ocupados y de la sectorización de los mismos:

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº Trab.	2.890,80	2.819,00	2.718,10	2.714,90	2.811,70	2.835,40	2.907,10	2.990,90

Tabla 115. Trabajadores ocupados en la Comunidad de Madrid (en miles de personas). Fuente: datos del INE.



Gráfica 5. Trabajadores ocupados en la Comunidad de Madrid por sectores económicos (en miles de personas). Fuente: datos del INE.

En cuanto a la evolución del PIB de la Comunidad de Madrid, desde el año 2009, pese a la crisis, ha sido positiva. Según los datos del INE, el PIB de la región alcanzó en 2018 (1ª estimación) la cifra de 230.018.098 millones de euros, resultando un incremento del 13,25% respecto del año 2009.

Año	2009	2015	2018 (1ª E)	Dif.	%
PIB (€)	199.548.665	204.304.219	230.018.098	30.469.433	13,25

Tabla 116. Evolución del PIB en la Comunidad de Madrid. Fuente: datos INE.

En términos de PIB per cápita el incremento es menor. Ha sido de 3.511 euros, que supone un 10,06%.

Año	2009	2015	2018 (1ª E)	Dif.	%
PIBpc (€)	31.405	31.917	34.916	3.511	10,06

Tabla 117. Evolución del PIB per cápita en la Comunidad de Madrid. Fuente: datos INE.

#### 6.2.14.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO MADRID PGOUM-97

##### Suelo No Urbanizable de Protección (SNUzP)

El SNUzP carece de aprovechamiento urbanístico alguno. En él se establece una prohibición expresa de construir edificios o instalaciones dedicadas a utilizaciones que impliquen transformación de su destino o lesionen el valor específico que se quiere proteger. Sería posible plantear/proyectar infraestructuras nuevas excepcionalmente a través del procedimiento de calificación urbanística regulado en la Ley 9/2001, del suelo de la

Comunidad de Madrid, según el cual podrán autorizarse actuaciones específicas, siempre que estén previstas en la legislación sectorial y expresamente permitidas por el planeamiento regional territorial o por el planeamiento urbanístico. Además, en el suelo no urbanizable de protección podrán realizarse e implantarse con las características resultantes de su función propia y de su legislación específicamente reguladora, las obras e instalaciones y los usos requeridos por los equipamientos, infraestructuras y servicios públicos estatales, autonómicos o locales que precisen localizarse en terrenos con esta clasificación.

### **Suelo Urbanizable (SUz)**

Se trata de suelos considerados aptos, en principio, para ser urbanizados e incorporados al desarrollo urbano.

### **Suelo Urbano (SUr)**

Son terrenos que cuentan con acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales y suministro de energía eléctrica. Forman parte de ámbitos de actuación que, están consolidados con edificaciones al menos en las dos terceras partes de su superficie.

Dentro del suelo urbano el PGOUM-97 establece las siguientes categorías:

- Suelo Urbano común o consolidado
- Áreas de planeamiento incorporado (API)
- Áreas de planeamiento específico (APE)
- Áreas de planeamiento remitido (APR)

Las API, APE o APR tendrán la consideración de suelo urbano consolidado o no consolidado en función del efectivo cumplimiento de los deberes urbanísticos.

Se distinguen las categorías de consolidado y no consolidado SURC y SURNC.

Según su destino se distinguen otros tipos como Normas zonales del suelo urbano consolidado SURC, Áreas de planeamiento específico en SURNC, Áreas de planeamiento remitido en SURNC, Ordenación especial y Suelo urbanizable programado SUR.

### **6.2.15.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO GETAFE**

En el Plan General de Getafe se distinguen las categorías:

- Suelo Urbanizable Incorporado (SUI): Son los terrenos que se encuentran en ejecución
- Suelos Urbanizable Sectorizado (SUS): Está programada su transformación en suelo urbano. Son áreas que se consideran aptas para ser urbanizadas en el plazo previsto en el programa de actuación.
- Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUNS): Siendo aptos para ser urbanizados, no están incluidos en la programación del Plan

Tanto en el SUI como en el SUS los planes prevén construcciones ya programadas.

El SUS está sujeto a la limitación de no poder ser urbanizado hasta que se apruebe el correspondiente planeamiento de desarrollo. Entre tanto, no se podrá realizar en él obras o

instalaciones salvo las que se hayan de ejecutar mediante la redacción de Planes Especiales y las de carácter provisional, ni podrán destinarse los terrenos a usos o aprovechamiento distintos de los que señale el Plan General.

En el SUNS, mientras no sea aprobado el planeamiento que desarrolle el Plan General y en los términos establecidos en el planeamiento y en la legislación urbanística exclusivamente, podrán desarrollarse las construcciones, edificaciones e instalaciones, con los usos y actividades correspondientes que se regulen en la legislación urbanística.

En tanto no se promuevan Planes de Sectorización para su desarrollo en el SUNS podrán realizarse las obras e instalaciones y los usos requeridos por las infraestructuras y los servicios públicos estatales, autonómicos o locales que precisen localizarse en terrenos con esta clasificación y categoría de suelo.

Las actuaciones en SUNS pueden ser autorizadas mediante la previa calificación urbanística, las de carácter de infraestructuras de carácter temporal o permanente, necesarias para la ejecución y el mantenimiento de obras y la prestación de servicios relacionados con la depuración y tratamiento de aguas.

En la siguiente figura se muestran las clasificaciones de los planeamientos urbanísticos de Madrid y Getafe en el ámbito de actuación:

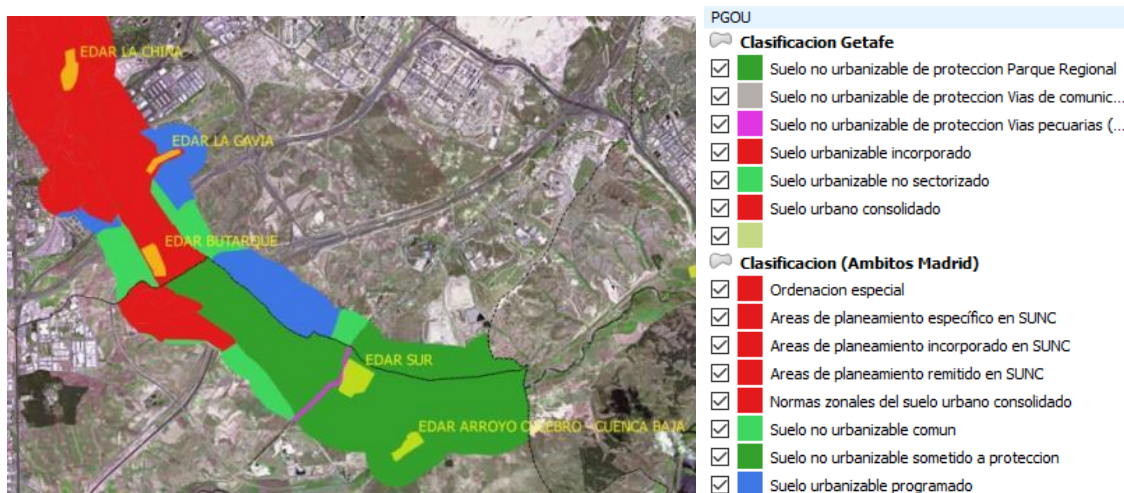


Ilustración 82. Mapa de "Planeamiento urbanístico"

## 6.2.16.- PARQUE LINEAL DEL MANZANARES

El Parque Lineal (Usera-Puente de Vallecas) se extiende por el ámbito de actuación en los términos municipales de Madrid y Getafe. Está organizativamente estructurado en tres tramos:

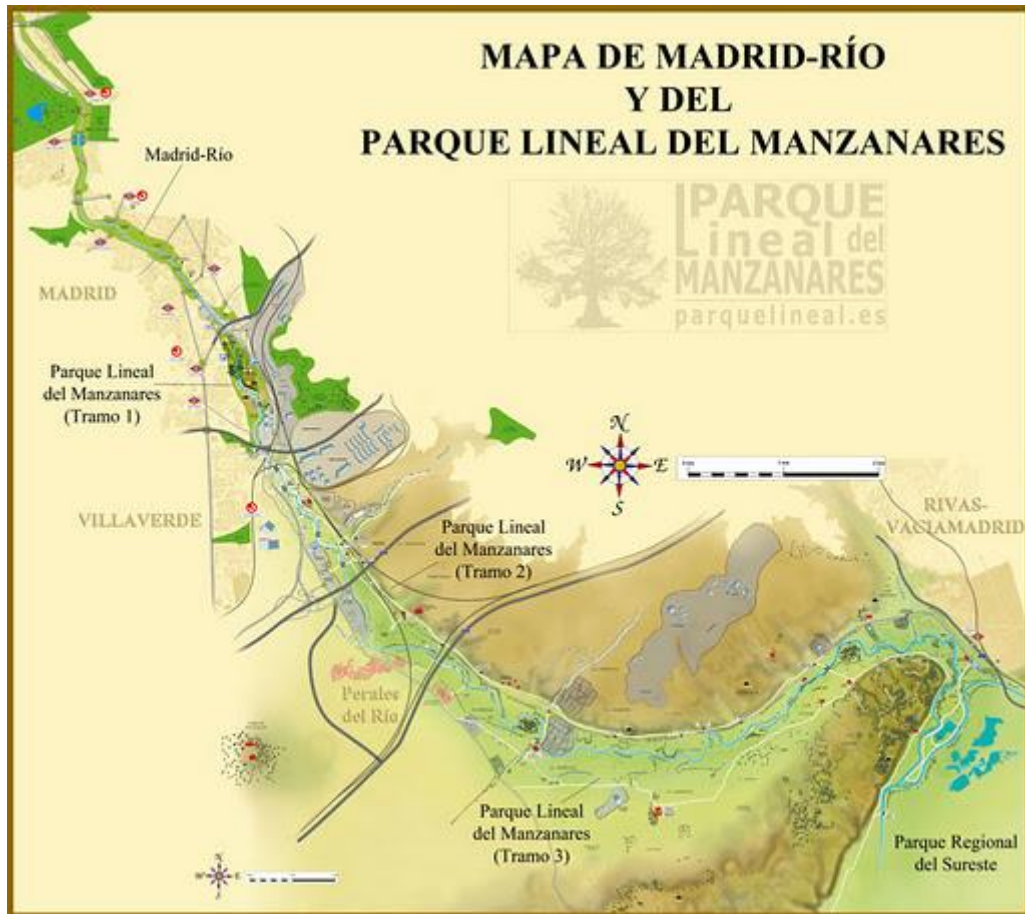


Ilustración 83: Mapa de Madrid-Río y del Parque Lineal del Manzanares

Tramo 1: El comprendido entre el final de Madrid Río, pasado Legazpi, hasta el nudo Supersur de la M-40. Comprende el Parque del Manzanares Sur y los alrededores de la instalación deportiva "La Caja Mágica".

Tramo 1 del Parque, también conocido como Parque Bofill

Tramo 2: Se extiende desde donde finaliza el anterior tramo hasta el límite del municipio de Madrid con el de Getafe, a la altura de Perales del Río. Recorre una zona sin urbanizar, ocupada en parte por huertos y tierras de cultivo.

Se encuentra en el curso bajo del río, entre el distrito de Villa de Vallecas y Villaverde. Se trata de un tramo de aproximadamente 4 kilómetros de longitud que discurre desde el nudo Supersur hasta el límite del municipio de Madrid con Getafe.

Tramo 3: Enlaza el espacio anteriormente descrito con el Parque Regional del Sureste, prolongándose hasta la desembocadura del Manzanares en el río Jarama, cerca de Rivas Vaciamadrid.

### 6.2.17.- BIENESTAR SOCIAL

Se considera el bienestar social como el estado en que la persona ejerce normalmente todas sus funciones. Las condiciones físicas en que se encuentra un ser vivo en una circunstancia o un momento determinados.



En el entorno de las depuradoras existen siete barrios implicados. En el Distrito de Usera el Barrio de San Fermín (123); en el Distrito de Puente Vallecas el Barrio de Entrevías; en el Distrito de Villaverde el Barrio de Los Rosales (incluye Villaverde Bajo) y Butarque.

Alrededor de La China: San Fermín, Entrevías, Butarque y Los Rosales

Alrededor de Butarque: Butarque y Perales del Río

Alrededor de Sur: ninguno

En cuanto a Getafe se divide en los siguientes barrios: El Bercial, Las Margaritas, Sector III (que incluye el de Arroyo Culebro), Alhóndiga, la zona Centro-San Isidro, Juan de la Cierva, Getafe Norte, Los Molinos y Buenavista, a los que hay que sumar la pedanía de Perales del Río y cinco polígonos industriales.

Las depuradoras han sido rodeadas por el desarrollo urbanístico. La construcción de viviendas y equipamientos de uso público hace que las personas estén en contacto próximo con las depuradoras.

Existe un malestar en relación a las depuradoras de La China y Butarque por la presencia de mosquitos, olores y ruidos. Estos elementos generan molestias.

Los barrios en el ámbito de actuación son barrios con los mayores índices de vulnerabilidad social de Madrid.

#### 6.2.17.1.- Calidad del aire y salud

Una mala calidad del aire por la presencia de sustancias tóxicas contaminantes en concentraciones elevadas supone un importante riesgo para la salud.

En el aire se encuentran numerosos contaminantes, entre ellos:

Óxidos de nitrógeno: NOx

Partículas en suspensión: PM2,5 y PM10

Ozono troposférico: O3

Óxidos de azufre: SOx

Monóxido y dióxido de carbono: CO y CO2

Hidrocarburos como el benceno, metano, tolueno etc.

Metales como el plomo, arsénico, mercurio etc.

En Madrid, los más relevantes en cuanto a sus efectos para la salud son:

- Partículas en suspensión: PM2,5 y PM10 Las partículas en suspensión constituyen un contaminante atmosférico procedente tanto de fuentes naturales (tormentas de arena, erupciones volcánicas, incendios forestales, etc.) como de la actividad humana (tráfico, especialmente vehículos diésel, incineradoras, calefacciones de carbón, minería, procesos industriales, etc). En nuestra Comunidad, una causa muy frecuente de aumento de partículas es la llegada de polvo del desierto del Sáhara empujado por vientos del sur. Este polvo, que puede permanecer en el aire durante horas y presentarse como una neblina de color marrón, puede llevar en su composición materia mineral (arcillas, cuarzos, carbonatos, etc.) y también biológico, como fragmentos vegetales, polen, virus, bacterias, etc.

- Dióxido de nitrógeno: NO<sub>2</sub>. El Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un contaminante atmosférico que se produce fundamentalmente en las combustiones de los vehículos de motor. Hasta el 80% de las emisiones de este contaminante procede del tráfico rodado, sobre todo de los vehículos diésel. El resto de las emisiones se origina durante la combustión de gas, petróleo y carbón, en centrales térmicas, actividades industriales, calefacciones, incineradoras, etc.

- Ozono troposférico: O<sub>3</sub>. El ozono es un gas incoloro que puede resultar beneficioso o nocivo para la salud, dependiendo de si se encuentra en las capas más altas de la atmósfera o a nivel del suelo. Por ello se habla de: Ozono bueno (ozono estratosférico) y Ozono malo (ozono troposférico): se localiza en la troposfera, es decir, la parte de la atmósfera donde se desarrolla la vida humana. Este ozono se forma como resultado de reacciones químicas, en presencia de la luz solar, a partir de los contaminantes emitidos por automóviles, centrales térmicas, refinerías, procesos industriales diversos etc. Cuanto mayor sea la luz solar y la temperatura, mayor será la cantidad de ozono que se forme; por ello, las mayores concentraciones de este gas se dan en verano.

#### 6.2.17.2.- Olores

La generación de electricidad de manera respetuosa con el medio ambiente es merecedora de aplauso, pero a veces viene acompañada de efectos secundarios desagradables. Por ejemplo, el hecho de que la producción de biogás puede originar molestias por mal olor. Un operador escandinavo de plantas de biogás resolvió este problema de manera certera y decisiva a través de una colaboración con Desotec. Dos filtros móviles de carbón activo con alta capacidad garantizan que el entorno haya dejado de sufrir los olores causados por el H<sub>2</sub>S.

Fuentes de emisión de olores

- EDARs
- Planta Gestión Lodos La Torrecilla
- Incineradora de Valdemingómez
- Vertederos

#### 6.2.17.3.- Plagas y vectores

Los vectores son animales que transmiten organismos patógenos a las personas y ocasionan enfermedades, a veces graves, en el ser humano.

Los vectores más frecuentes en la Comunidad de Madrid son los insectos (mosquitos, flebotomos y cucarachas) y roedores (ratas y ratones) por las molestias que generan y por el potencial riesgo que tienen de transmitir algunas enfermedades. No hay que olvidar los problemas que causan otros vectores como algunos simúlidos (mosca negra), las garrapatas, las chinches, los piojos, las pulgas o la oruga procesionaria del pino, etc.

Las plagas son aquellas variaciones en las poblaciones de ciertas especies cuyos efectos sobre las personas, bienes y materiales se consideran perjudiciales.

En apéndice adjunto se ha realizado un análisis de las principales plagas y vectores reconocidas en la Comunidad. La siguiente tabla muestra las consideradas más importantes:

PLAGA/VECTOR	EFFECTO SALUD y CALIDAD DE VIDA	HÁBITAT
Flebótomo	Pica Transmite enfermedades (leishmaniosis)	Lugares con materia orgánica y grado de humedad. Jardines, vertederos
Mosca negra	Pica No transmite enfermedades Dolor e irritación, en ocasiones dermatitis, edema y picor y pueden llegar a requerir atención médica	Río Manzanares, en tramos con espiga de agua ( <i>Potamogeton pectinatus</i> )
Quironómido	No pica No transmite enfermedades Provoca incomodidad y desasosiego	Sedimentos de ríos que reciben efluentes de EDAR o en las propias EDAR
Mosquitos (en general)	Pica Transmite enfermedades Provoca incomodidad y desasosiego	En agua limpia y/o contaminada
Mosquito tigre	Pica Transmite enfermedades Provoca incomodidad y desasosiego	En agua limpia y/o contaminada

*Tabla 118: Listado de plagas y vectores*

## **Moscas**

### **Phlebotomus perniciosus (Psychodidae)**

Los phlebotomos son insectos ovíparos de metamorfosis completa que no tiene fases de vida larvaria acuática, tiene fases terrestres.

No se conoce en su totalidad los lugares o focos de cría de estos insectos, pero se les ha encontrado en el interior de madrigueras (roedores-otros animales), oquedades de construcciones humanas (paredes y vallas de piedra, leñeras, etc...), núcleos zoológicos, alcantarillas, vertederos, etc...

Además de por la picadura esta mosca se caracteriza por ser agente vector de la leishmaniosis.

El problema se inicia con la picadura de un phlebotomo a una persona/animal previamente infectada por el protozoo (leishmania), la sangre ingerida por el insecto contiene células sanguíneas infectadas por el protozoo. La enfermedad se transmite cuando ese vector (phlebotomo) ahora infectado, pica a otra persona o animal, inoculándole las formas parasitarias del protozoo.

Inmediatamente después de picar, la hembra busca un escondrijo seguro donde realizará la puesta de huevos.

Prefiere picar a los animales antes que al hombre.

Las hembras también se alimentan de jugos de plantas.

El radio o alcance de vuelo, aunque variable en función del viento, no suele sobrepasar los 500 m.

Son estacionales, en Madrid, probablemente sean activos desde marzo a noviembre. En invierno las larvas entran en hibernación.

Se ha recogido la existencia de factores de riesgo ambientales en el entorno de los casos pertenecientes al brote, y se ha encontrado la existencia de perros en el domicilio o vecindario en el 25,9% de los casos, existencia de cúmulos de mosquitos en el 25,0%, explotaciones ganaderas en el 3,0% y escombreras o vertederos en el 6,2%. En el 21,6% de

los casos constaba el antecedente de viaje durante el periodo de incubación, sobre todo a destinos turísticos nacionales.

### **Mosca negra**

La mosca negra (*Simulium erythrocephalum*) es un insecto diurno que puede volar largas distancias y picar a cualquier hora del día entre los meses de mayo y octubre.

Las picaduras suelen tener lugar en las extremidades inferiores, principalmente por debajo de la rodilla; causan dolor e irritación, en ocasiones se producen dermatitis, edema y picor y pueden llegar a requerir atención médica.

Este simúlido no transmite enfermedades en España ni en Europa.

En la Comunidad de Madrid se ha detectado principalmente en la confluencia de los ríos Henares y Jarama, afectando sobre todo a los municipios de Alcalá de Henares, Arganda del Rey, Coslada, Mejorada del Campo, Rivas-Vaciamadrid, San Fernando de Henares, Torrejón de Ardoz y Velilla de San Antonio. También se ha encontrado en el Manzanares y en el Tajo (Aranjuez).

No cría en casas, sino en aguas corrientes como ríos y arroyos, nunca en lagunas ni agua embalsada.

Se considera que el incremento de su población se debe a los cambios medioambientales y una ligera mejora en la calidad del agua de los ríos por la depuración de las aguas residuales vertidas, que ha propiciado la colonización y el crecimiento incontrolado en sus cauces de una planta, la espiga de agua (*Potamogeton pectinatus*), que es donde principalmente ponen los huevos estos simúlidos, aunque no exclusivamente, ya que también se puede fijar a otras plantas.

Los huevos se encuentran adheridos a esta espiga de agua (*Potamogeton pectinatus*). Cuando eclosionan, las larvas necesitan corrientes de agua bien ventiladas, transparentes y ricas en nutrientes. Tras la metamorfosis, y cuando las condiciones de luz y temperatura son idóneas, los adultos emergen, en algunos casos de forma abrupta y masiva, que resulta muy molesta para personas y animales.

Aunque la mosca negra no transmite ninguna enfermedad en España, se ha detectado que, en algunos de los municipios afectados por su presencia, el número de consultas por picaduras de insecto en los centros de salud es mayor a la media del resto de la Comunidad de Madrid.



*Simúlidos. Hábitats acuáticos típicos. Aguas corrientes, oxigenadas y con abundantes nutrientes y vegetación (macrofitos, carrizos, enneas, etc.). Fotografías: DCV-MadridSalud*

*Ilustración 84: Hábitats acuáticos típicos de la espiga de agua. Río Manzanares*

En Europa en general y en España en particular, estos insectos no son considerados vectores pues no inoculan parásitos u otros agentes infecciosos. La detección de estos insectos se produce principalmente en cauces u otros focos de cría acuáticos próximos a zonas urbanas o áreas con actividades de ocio, paseo o deporte. En años en los que el nacimiento de insectos es elevado, pueden provocar problemas, ya que en personas alérgicas a la picadura, además de dolorosa, puede dar lugar a reacciones locales e incluso malestar y febrícula, demandando en estos casos atención médica.

La puesta de los simúlidos se realiza en el agua, siendo sus larvas acuáticas. Éstas viven fijadas a diferentes sustratos mediante una ventosa situada en el extremo del abdomen. Su alimentación se basa en la materia orgánica particulada fina que deriva en los cauces que habitan.

Después de la fase larvaria existe la fase pupal. Para realizar la metamorfosis pupal la larva se refugia de la corriente, siendo los macrófitos acuáticos, los lugares preferidos. La emergencia de los adultos tiene lugar cuando las condiciones de luz y temperatura son las idóneas. Cuando la emergencia es masiva suele ser muy molesta para el ganado y los humanos.

Su proliferación puede ser muy elevada en situaciones en que las condiciones del medio se presta a ello. Estas condiciones se ven favorecidas cuando el agua tiene cierta transparencia, soporta una alta carga de nutrientes (fósforo y nitrógeno) y arrastra suficiente materia orgánica para mantener poblaciones larvianas de gran tamaño. Como se ve, estas condiciones las pueden propiciar los efluentes de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR). Pero no implica que el origen de la mosca negra sea la EDAR. La mosca se reproduce en los ríos y en zonas con macrofitas. La EDAR favorece la presencia de las macrofitas pero no es el origen del problema.

La transparencia y la carga de nutrientes favorecen el desarrollo de los macrófitos acuáticos que hacen de soporte a las larvas, y la materia orgánica y el oxígeno producido por las plantas ayudan a la alimentación y a la respiración de las mismas. En estas condiciones de los cauces, con elevada carga orgánica (alta DBO5), resulta difícil el desarrollo de especies depredadoras de los simúlidos como los coleópteros, planarias, etc. Si a esto se añade que tampoco existe población ictiológica o anfibia en la zona, se producen las condiciones ideales para que las poblaciones larvianas de simúlidos alcancen enormes tamaños y, como consecuencia, las emergencias de adultos resulten extremadamente molestas.

### **Quironómidos**

Se trata de insectos que se detectan con cierta frecuencia en la ciudad. Es una especie de mosca no picadora cuyo hábitat se encuentra en los lodos o sedimentos de ríos que reciben efluentes de las depuradoras y en las propias instalaciones de depuración. Sus larvas presentan un característico y llamativo color rojizo.

Pese a su nulo impacto en salud pública, la presencia de este insecto suele alarmar bastante al ciudadano debido a la costumbre de formar grandes enjambres o “nubes” que pueden ser avistadas a finales del día sobre árboles, edificaciones altas, etc, y/o penetrar a través de ventanas.

En la ciudad estos insectos se suelen avistar a partir de principios del mes de mayo.

### **Mosquitos**

Los mosquitos pueden producir efectos sobre el bienestar social en la medida de que las hembras de los mosquitos necesitan picar para poder generar descendencia y esta picadura provoca incomodidad y desasosiego nocturno. Lo que incide en términos de calidad de vida.

También en la medida de que las picaduras de estos insectos pueden transmitir enfermedades humanas / animales.

Los mosquitos son insectos de metamorfosis completa que presentan un ciclo vital en el que requieren la presencia de agua para el desarrollo completo de su ciclo vital.

Los mosquitos hembra depositan sus huevos en agua (normalmente requieren aguas estancadas y con cierto contenido de materia orgánica). Los huevos dan lugar posteriormente a larvas de vida estrictamente acuática. Pasado un cierto tiempo, esas larvas se transforman en pupa que, finalmente, evolucionará en mosquitos adultos. Los machos adultos son normalmente fitófagos (realimentan de plantas), mientras que las hembras van a requerir picar animales (el alto contenido proteico de la sangre estimula la producción de los huevos) para poder reanudar el ciclo biológico.

En general (especialmente en el caso de clima de Madrid), los mosquitos son estacionales (actividad de adultos coincidiendo con primavera-verano climatológicos).

Existen cientos de especies de mosquitos diferentes, cada una presenta sus peculiaridades biológicas.

El Ayuntamiento de Madrid indica que la presencia de problemas con mosquitos normalmente es fácilmente diagnosticada (existencia de picaduras, normalmente nocturnas). Señala que lo que puede llegar a ser mucho más complejo es detectar el origen del problema.

Según el Ayuntamiento de Madrid en medio urbano, los principales focos de cría pueden ser, entre otros:

- Aguas de origen fecal que pudieran escapar del sistema de saneamiento interior-exterior y estancarse. De producirse en el interior de edificios (cámaras de aire), podría ocasionar incluso problemas durante el invierno.
- Los depósitos de agua. Cualquier pequeña grieta u oquedad sirve para que los mosquitos se introduzcan y ovoposiciones.
- Cualquier recipiente conteniendo agua de lluvia retenida.
- El agua sobrante del regado de tiestos y macetas.
- Las cubiertas desechadas y/o almacenadas de vehículos son excelentes puntos de cría para mosquitos.
- Cualquier recipiente que permita la retención de agua de lluvia durante un periodo superior a una semana.
- El sistema de drenaje y alcantarillado si no funciona correctamente.
- Saneamiento interior de inmuebles. Pérdidas o derrames de aguas fecales.
- Los pozos y fosas sépticas.
- Canalones y otros sistemas de evacuación de aguas pluviales.
- Las bocas de toma de agua y, en general, los sistemas de riego de zonas ajardinadas.
- Las piscinas.
- Acequias y otras canalizaciones superficiales de agua.
- Ciertas especies de mosquitos se han “especializado” en criar en huecos de árboles.
- Los estanques y otras láminas de agua superficiales.

Las especies de mosquitos habituales son *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti*, *Culex pipiens quinquefasciatus*.

El principal hábitat para la reproducción de los mosquitos es el agua.

- *Anopheles* se reproduce tanto en agua limpia como contaminada, particularmente en pantanos, depresiones llenas de agua, tanques elevados, estanques y charcas; también se reproduce en cisternas, vasijas y otros recipientes.

- Aedes se reproduce en cualquier lugar donde haya agua limpia o casi limpia, por ejemplo, recipientes domésticos para guardar agua, floreros, agujeros de los árboles, canaletas de los techos, llantas viejas y recipientes desechados.
- Culex se reproduce en agua contaminada, por ejemplo, en desagües, pozos negros, letrinas de pozo, y algunas veces en el agua de lluvia acumulada en recipientes desechados y en las cunetas.

### **Mosquito tigre**

El mosquito tigre o *Aedes albopictus* es una especie considerada exótica en España. Sin embargo, su presencia ha sido detectada recientemente en la Comunidad de Madrid en septiembre de 2018. El comercio internacional de cubiertas de vehículo de segunda mano parece ser el origen de alguna de estas introducciones.

*Aedes albopictus* es un insecto molesto (picador agresivo diurno) y vector potencial de importantes enfermedades, actualmente no presentes en España.

Es un mosquito fuertemente adaptado al medio urbano y que utiliza contenedores y recipientes inundados como lugar de cría.

### **6.2.18.- PATRIMONIO CULTURAL**

Conforme a escrito de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deportes de la CAM en las consultas realizadas para elaborar el Documento de Alcance, en el ámbito de actuación existen los siguientes bienes incluidos en el Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles de la CAM:

- CM/079/0202. El Quemadero/Yacimiento M45-4
- CM/079/0797. Zona Arqueológica “Terrazas del Manzanares”, Bien de Interés Cultural según Decreto 113/1993, de 25 de noviembre
- CM/000/0043. El Ventorro

Para obtener más datos sobre éstos bienes la Dirección General solicita la realización de un estudio de afecciones del referido patrimonio conforme a las indicaciones de la Hoja Informativa (ver apéndice de Documento de Alcance).

Se establece solicitud a la Consejería para consultar la Carta Arqueológica y el Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico. Pero por motivos de la COVID-19 el trámite de autorización ha quedado paralizado y no se dispone de permiso para visitar las instalaciones de la Consejería.

Durante las visitas de campo se han observado, a lo largo de las laderas de los páramos contiguos al río Manzanares infraestructuras vinculadas a la guerra civil. Principalmente trincheras.

La Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid incluye en su régimen de protección previsto para los Bienes de Interés Patrimonial los bienes inmuebles integrantes del patrimonio histórico radicados en su término municipal del tipo fortificaciones de la Guerra Civil española.





*Ilustración 85. Detalle de una trinchera en la parte superior de los páramos del Manzanares*



*Ilustración 86. Trinchera en la parte superior de los páramos del Manzanares*

En este mismo régimen de protección se incluyen los inmuebles singulares construidos antes de 1936 que pertenezcan a algunas tipologías, entre ellas: canales y «viages» de agua. Dentro de esta tipología puede incluirse el anal del Manzanares, presente en la margen izquierda del río Manzanares y dentro del ámbito de actuación.

En paralelo al río Manzanares y en su margen izquierda está el Canal del Manzanares.



*Ilustración 87. Vista del estado actual del Canal del Manzanares en zona entre huertos*



*Ilustración 88. Vista del estado actual del Canal del Manzanares junto a camino*



*Ilustración 89. Vista del estado actual del Canal del Manzanares junto a línea de alta velocidad*



*Ilustración 90. Vista del estado actual del Canal del Manzanares junto a línea de alta velocidad*

### 6.2.19.- VÍAS PECUARIAS

Varias son las Vías Pecuarias (VVPP) contenidas en el ámbito de actuación.

A lo largo del ámbito de actuación, paralela al río Manzanares por su margen derecha está la Vereda del Camino de San Martín. Confluye en ella la Vereda de Carabanchel por el Camino de Perales.

Al Sur de la EDAR La China está la Vereda de Santiago.

Contigua a la EDAR La Gavia y cruzando el río Manzanares, se identifica la Vereda del Molino, del Salobral o del Santísimo. Confluyendo en ésta, del margen derecho del río Manzanares, la Vereda del Horcajo o de Castilla.

La Cañada Real o Senda Galiana junto a la EDAR Sur; y paralela al río Manzanares por su margen derecha la Vereda del Camino de San Martín. También la Vereda de Leganés a Perales del Río, que conecta con la Vereda del Camino de San Martín.

La Cañada Real Galiana en la actualidad es el acceso a la EDAR Sur y en dicho tramo de acceso está pavimentada.

Otras VVPP próximas son la Colada de la Torrecilla y el Abrevadero de los Pradillos de la Fuente Amarguilla.



*Ilustración 91. Cañada Real Galiana pavimentada*

En la página web de Madrid.org <http://www.viaspecuariasdemadrid.org/mapa-de-vias-pecuarias.html> se pueden consultar las VVPP por términos municipales; se puede acceder al Inventario de la Red de Vías Pecuarias de la CAM y al Catálogo de Vías Pecuarias de Interés Natural y/o Cultural de la CAM. Las VVPP de Interés Natural y/o Cultural son aquellas que atraviesan espacios naturales protegidos o poseen valores relativos al Patrimonio Histórico que las hacen dignas de una protección especial.

### 6.2.20.- PAISAJE

El paisaje representa una especial relevancia social en la percepción a la hora de implantar grandes infraestructuras como las que son objeto del presente estudio. Este aspecto se ha visto reforzado desde la difusión del Convenio Europeo del Paisaje (Florencia, 2000).

Se han adoptado las unidades del paisaje ya establecidas por la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento de Madrid y Getafe (para más información consultar apéndice adjunto).

La elección de estas dos fuentes de información se justifica debido a que el estudio de la Comunidad de Madrid no definió y caracterizó el paisaje a la zona urbana, donde están ubicadas las EDAR de La China y Butarque. Por ese motivo el Ayuntamiento desarrolló su propio análisis para la definición del paisaje en dichas zonas.

### 6.2.20.1.- EDAR de la CHINA y BUTARQUE

El municipio de Madrid está fundamentalmente representado por la unidad de paisaje urbana (URB) a la que no ha sido aplicado el modelo de calidad y fragilidad del paisaje aplicado por la Comunidad de Madrid.

Fue el ayuntamiento de Madrid quien promovió el Plan de Calidad del Paisaje Urbano de la Ciudad de Madrid (PCPU) y definió el ámbito de actuación como un mosaico de extensiones edificadas sobre un fondo de espacios “vacíos” donde se integran los espacios verdes y de comunicación, o “áreas de soporte territorial”.

Sobre los espacios anteriores se identifican un conjunto de estructuras temáticas de orden funcional, perceptivo o estructural (cornisas, miradores, ejes, áreas representativas, espacios más frecuentados...), que se han denominado “componentes superpuestas del paisaje”, y que constituyen elementos con gran capacidad de articular y dotar de identidad al paisaje y sobre los que se propondrán actuaciones estratégicas para fomento o mejora del mismo.

Las zonas objeto de estudio, EDAR de La China y Butarque, se ubican en zonas representadas como “áreas de soporte territorial (infraestructuras permanentes)”. No constituyen en sí mismas unidades de paisaje, sino que se erigen en soporte de formaciones paisajísticas. Espacios híbridos que integran infraestructuras, espacios abiertos, edificios, etc.

En cuanto a la visibilidad se ha realizado para ambas EADR, un análisis mediante el trazado de perfiles visuales, comparando la situación actual y la futura.

A continuación se incluyen los planos de planta de la EDAR La China a partir de los cuales se ha elaborado el análisis visual.

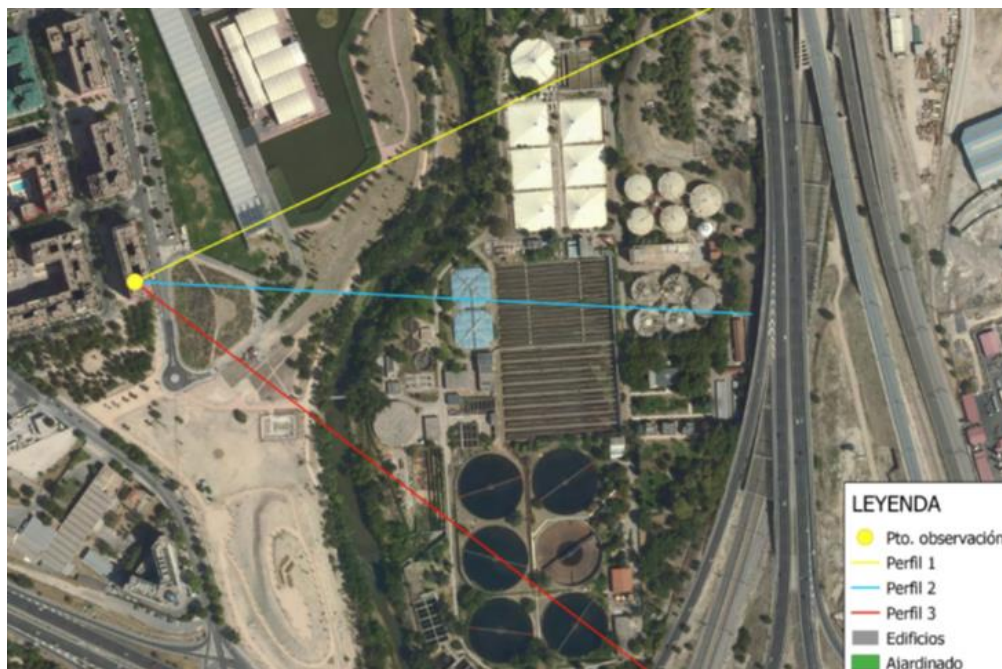


Ilustración 92. Plano de planta de la situación actual. EDAR La China.



Ilustración 93. Plano de planta de la situación futura. EDAR La China.

Se han elegido varios puntos desde donde se observarían las instalaciones (puntos de observación), y a partir de éstos se han analizado tres perspectivas. Los resultados obtenidos mediante el programa **QGIS** para cada una de ellas son los que se presentan a continuación.

Los correspondientes al perfil 2 se han sometido a un tratamiento posterior, para mejorar su imagen.

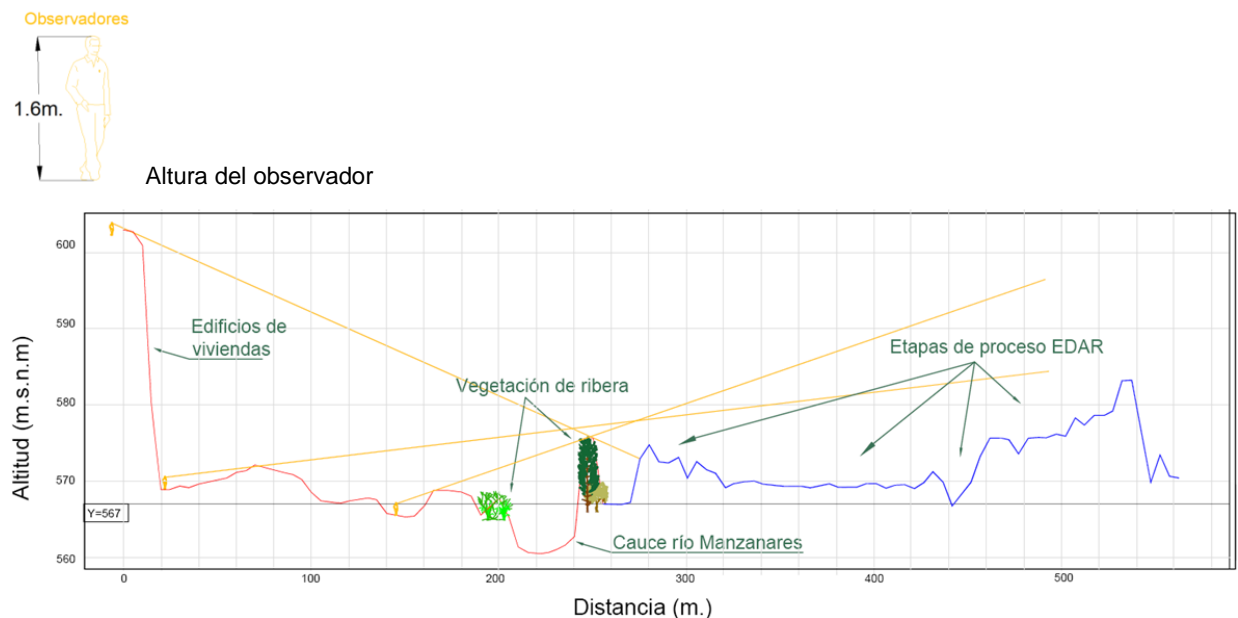


Ilustración 94. Perfil 2 de la situación actual.

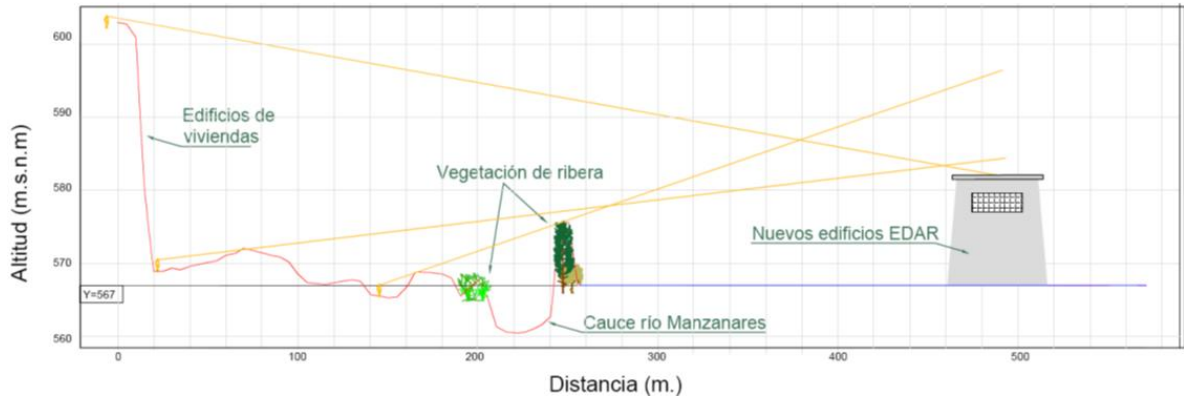


Ilustración 95. Perfil 2 de la situación futura.

### 6.2.20.2.- EDAR Sur

El ámbito de estudio elegido en la siguiente metodología, viene establecido por una circunferencia de radio 2km. de distancia, cuyo centro serán las futuras instalaciones a implantar.

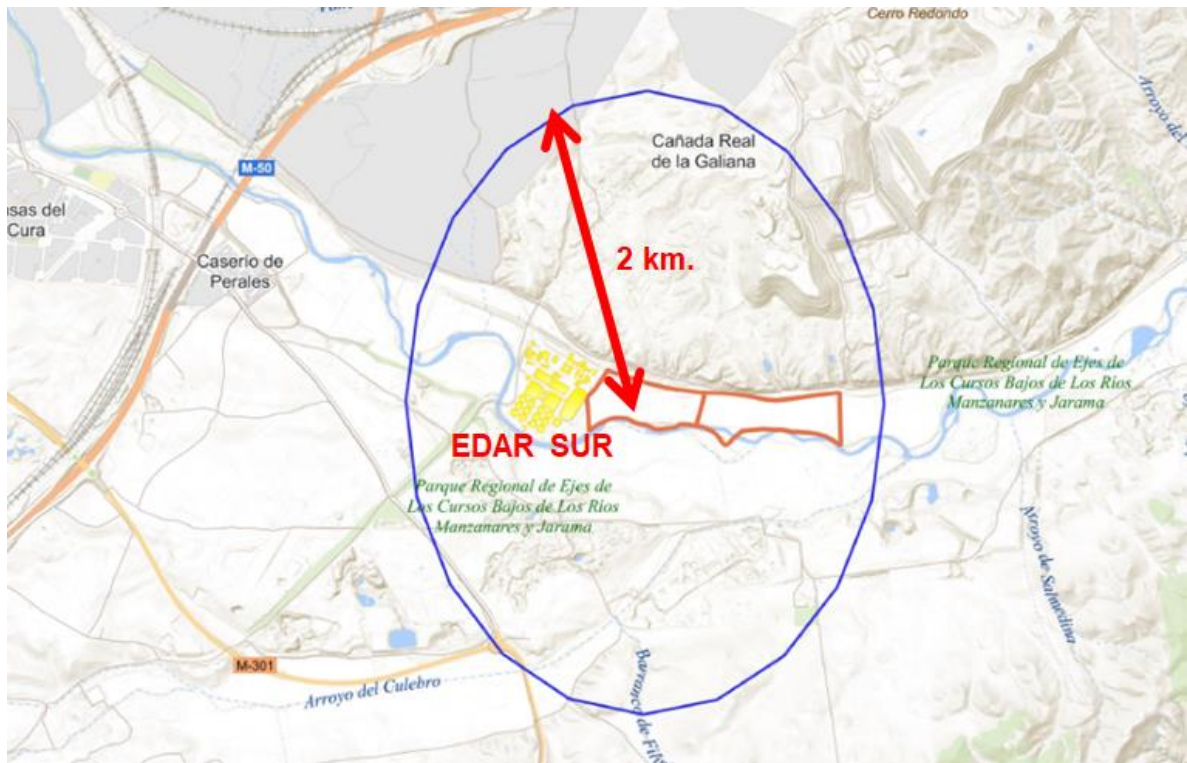


Ilustración 96. Ámbito de estudio del paisaje considerado para la EDAR Sur. Se representa por una círculo de color azul de 2km. de radio.

En lo que se refiere a la EDAR Sur y a la parcela que podría albergar la futura ampliación, se ubican en la unidad del paisaje que la Comunidad de Madrid denominó como “Arroyo Culebro”. Sus características son:

Código Unidad	Nombre de la Unidad	Superficie (Has)	Altitud media (metros)	Entidades urbanas
M16	Arroyo Culebro	6.206	580	La Aldehuela, Perales del Río.

Elementos fisiográficos	Vegetación	Ríos-Arroyos
Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; fondos de valle; Lomas y campiñas en yesos: vertientes glaciales; recubrimientos de ladera	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Regadíos; Matorral gipsícola; Vegetación arbórea de ribera.	Manzanares, Butarque, Culebro, La Gavia, Los Prados

Tabla 119: Características de la Unidad del Paisaje de la EDAR Sur. Fuente: Atlas. El Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

En lo que se refiere a la Calidad de cada unidad del paisaje. Los valores más altos de calidad visual del paisaje, los obtienen las unidades que se sitúan en la margen derecha del Jarama, en la desembocadura del río Manzanares. Fuera del ámbito de estudio.

En cuanto a la fragilidad visual o expresión del grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Está clasificada como alta.

A continuación se incluye una tabla con la valoración de cada uno de los parámetros considerados en la determinación de la Calidad y Fragilidad de la unidad del paisaje donde se enmarca la actuación:

PARÁMETROS		EDAR SUR
UNIDAD DEL PAISAJE		M16. Arroyo Culebro
	Altitud	Baja
	Agua	Media
	Fisiografía	Baja
CALIDAD DEL PAISAJE		
	Vegetación	Media-Baja
	Vistas escénicas	Media-Baja
	Cultura	No
	Sing. y rareza	Media-Alta
	Total	Media-Baja
FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
	Biofísico	Media
	Sociocultural	Media-Alta
	Visual	Alta
	Frag. Total	Alta

Tabla 120: Correspondencia de los parámetros de unidad, calidad y fragilidad del paisaje, con la zona de estudio.

La combinación de calidad-fragilidad se considera un parámetro útil cuando se desea tener en cuenta la respuesta a la implantación de nuevas actividades en un entorno desde el punto de vista del paisaje.

En este caso las posibles combinaciones de calidad-fragilidad del territorio objeto de estudio, se han interpretado de la siguiente forma:

- **Clase 1:** zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya prioridad es su conservación. Por tanto no podrán acoger actividades o actuaciones que generen impactos. Máxima protección.

- Clase 2: Zonas aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- Clase 3: zonas que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- Clase 4: zonas que pueden incorporarse a la Clase 5 cuando sea preciso.
- Clase 5: Zonas de calidad y fragilidad baja, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

		CALIDAD				
		Baja	Media-Baja	Media	Media-Alta	Alta
FRAGILIDAD	Baja	5	5	3	2	2
	Media-Baja	5	5	3	2	2
	Media	4	4	3	3	3
	Media-Alta	4	4	3	3	3
	Alta	4	4	3	1	1

*Tabla 121: Valoración de las combinaciones de Calidad-Fragilidad. Clase 1: Máxima conservación; Clase 5: máxima intervención. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico (4ª Edición)*

Siguiendo lo expuesto hasta ahora, corresponde la siguiente clasificación de calidad-fragilidad o **Capacidad de Acogida** en la unidad del paisaje afectada por las actuaciones:

- **U.P. M16.** Arroyo Culebro. Calidad Media-Baja, Fragilidad Alta; **Clase 4.**

Son por tanto zonas en las que pueden localizarse actividades como las objeto del presente estudio.

Revisada la Capacidad de acogida del paisaje a futuras actividades, se realiza a continuación un análisis de la visibilidad de las instalaciones y los cambios que estos pueden ejercer sobre el paisaje.

Este análisis se lleva a cabo mediante el método de las Cuencas Visuales, entendiendo por éstas como las zonas visibles desde un determinado punto de observación.

El objetivo es el de evaluar la exposición que las futuras actuaciones tendrán desde puntos de observación que se han considerado como más concurridos.

Los puntos de observación que se han elegido para el presente análisis, son los siguientes:

- Núcleos rurales.
- Rutas senderistas y miradores.
- Carreteras y otras vías de comunicación.

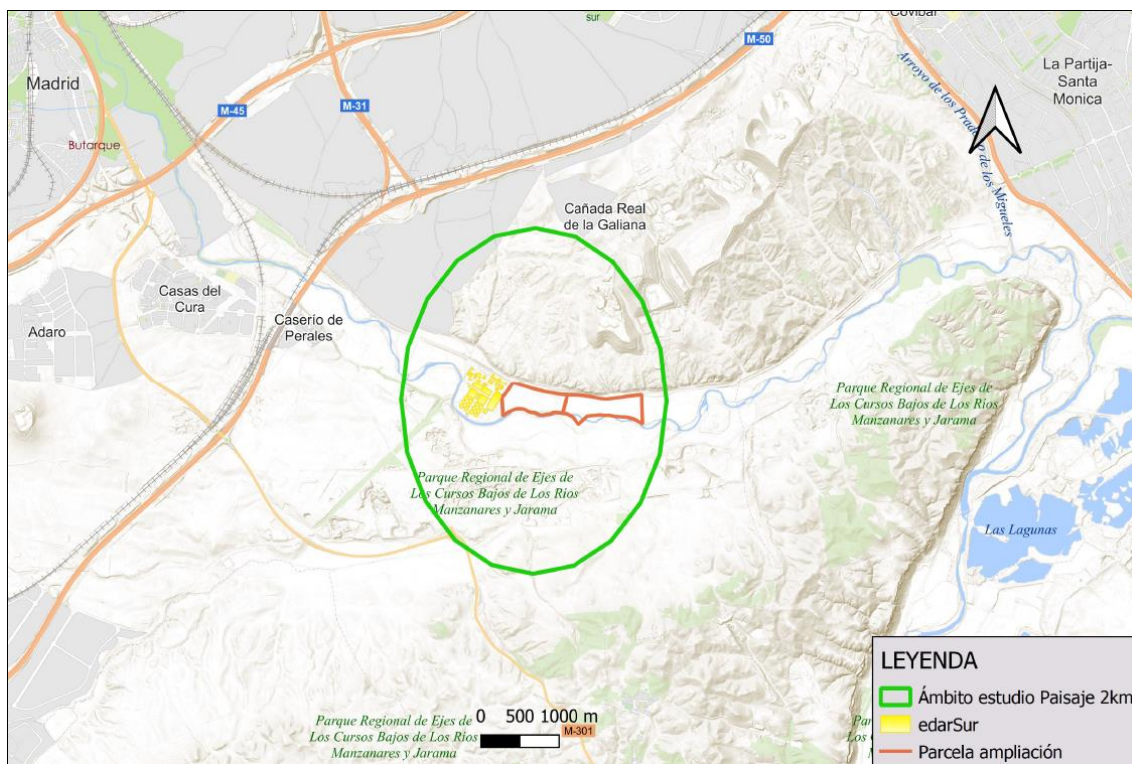


Ilustración 97. Ámbito del estudio de intervisibilidad.

Como se puede ver en la figura anterior, en el ámbito de la EDAR Sur y de la parcela propuesta para su ampliación, no se encuentran núcleos de población importantes, sólo edificaciones dispersas bien correspondientes a viviendas o instalaciones deportivas (tiro, hípica), religiosas (Convento de las Carmelitas Descalzas) u otros usos.

Tampoco se han detectado miradores o elementos similares como senderos, es decir, rutas catalogadas por la Comunidad de Madrid como Sendas.

En lo que respecta a las carreteras, caminos u otras vías de comunicación, sí se han detectado en el ámbito de estudio las siguientes que se han considerado de mayor relevancia:

- Vías pecuarias. De norte a sur; Colada de la Torrecilla, Cañada Real o Senda Galiana y Vereda del Camino de San Martín.
- Carreteras. M-301.
- Caminos. Varios.

A partir de esta información se han seleccionado distintos puntos de observación en función de la afluencia de potenciales observadores, distancia a la ubicación de la instalación, tipo de tránsito (estático y dinámico), etc.

Seleccionados los puntos de observación, se procede a determinar los que se pueden ver desde la futura instalación (con una altura sobredimensionada de 13m). Se ha realizado dicho análisis mediante el método de las cuencas visuales cuyo resultado es el que se presenta en la siguiente ilustración.



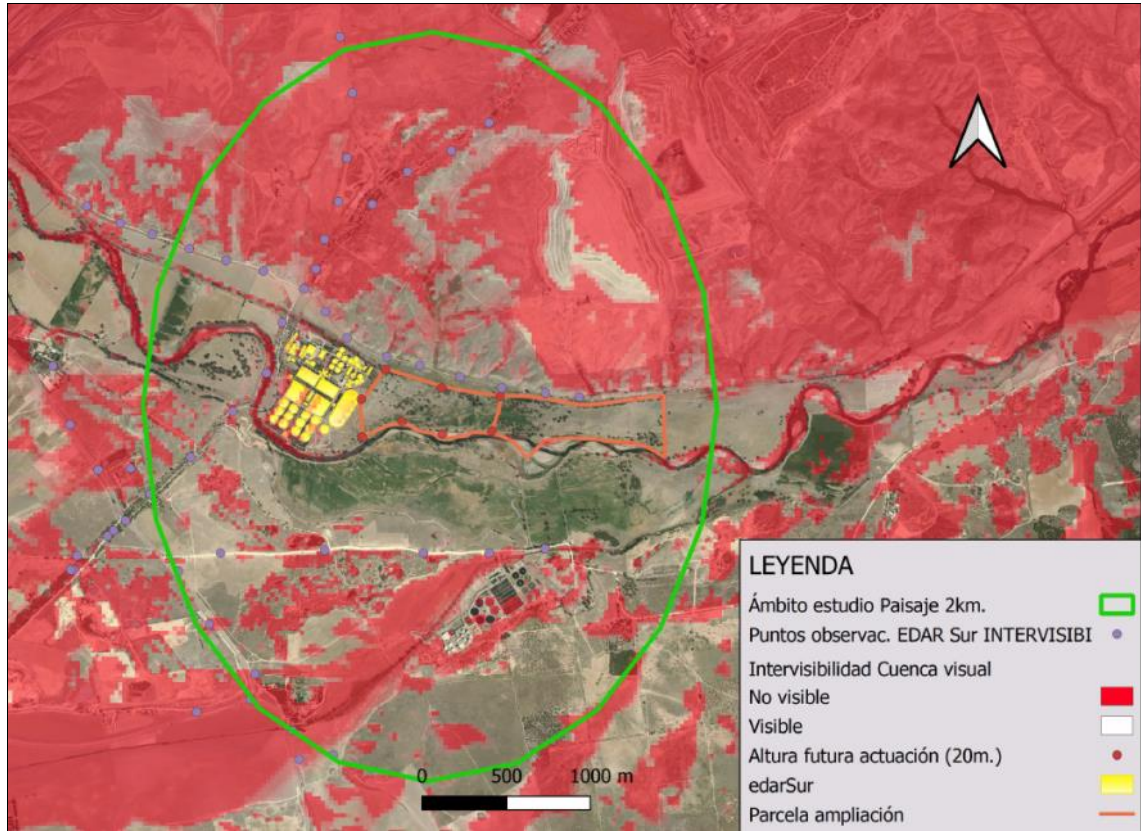


Ilustración 98. Cuenca visual. Puntos de observación visible y no visible desde la ubicación de la futura actuación.

Obtenido el resultado de la imagen anterior, se procedió a eliminar los que se quedaron en zona no visible y a partir de ellos se realizó una **red de intervisibilidad**, que refleja la intervisibilidad entre los puntos de observación y los elegidos para representar la ubicación de una futura instalación estimando una altura sobredimensionada de 13m en sus edificaciones.

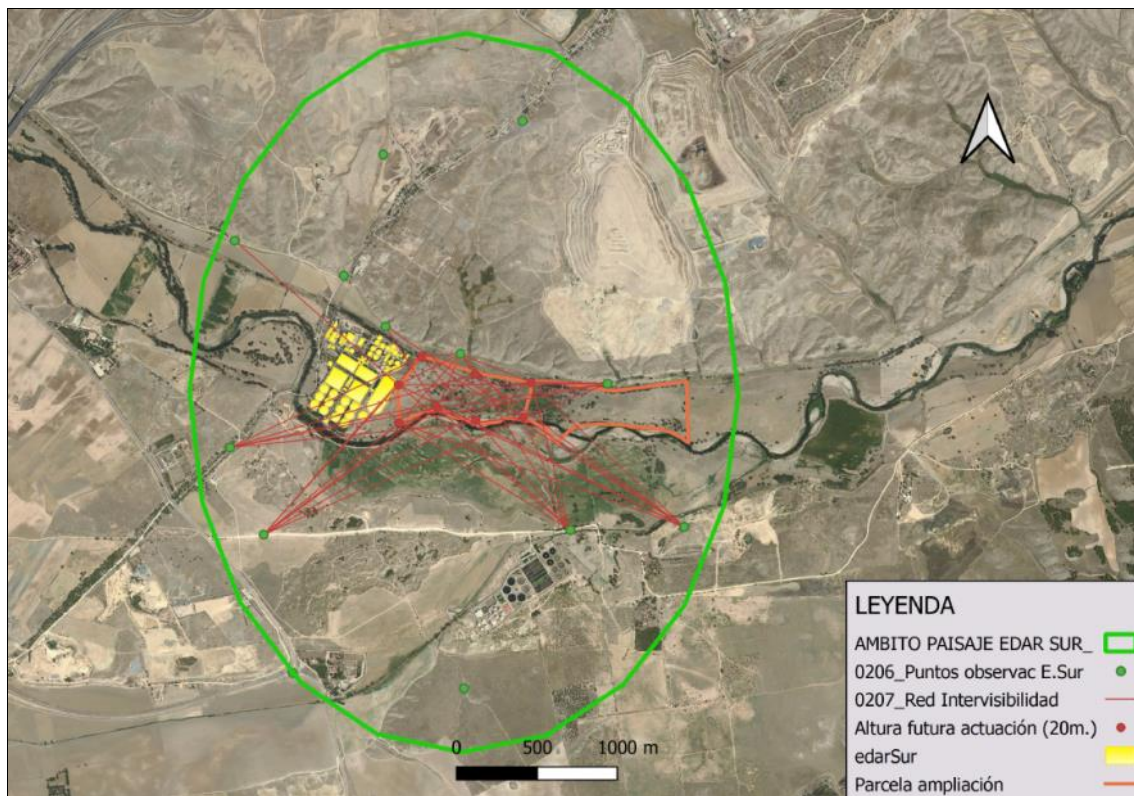


Ilustración 99. Comprobación de resultados mediante el trazado de una Red de Intervisibilidad.

En la ilustración anterior se pueden apreciar los puntos de observación en base a distintos grados o porcentajes de visibilidad de la infraestructura. Es decir, los puntos desde los que parten mayor número de líneas de la Red de Intervisibilidad indican que existe una mayor perspectiva y se observaría por tanto mayor porcentaje de los elementos de la futura EDAR.

Se puede concluir para el caso de la EDAR Sur, que la ejecución de las nuevas instalaciones, empleando las parcelas contiguas a la actual, generaría un mayor impacto visual que las alternativas que no cuentan con la adquisición de nuevas parcelas.

### 6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES

En la siguiente tabla se muestra una relación de las principales interacciones:

AFECCIONES A:		INFLUYEN EN	INTERACCIONAN EN:	
General	Específico	→	General	Específico
Social/Población	Por ruidos, olores, etc.		Economía	Rechazo a la hora de abrir determinado tipo de negocios al generarse la idea de zona poco atractiva
Atmósfera (contaminación lumínica, olores, ruidos...)			Fauna	Ahuyentar a las especies de las zonas periféricas por molestias
			Población	Ambiente menos atractivo para emplear el espacio como reclamo cultural y recreativo al no poder observar abundancia de especies faunísticas.

Vegetación	Bosque de ribera		Fauna	Refugio para nutria, Martín pescador y peces.
	Bosque de ribera		Fauna	La vegetación supone fuente de alimento para la base del ecosistema (hojas, troncos, etc.).
	Bosque de ribera		Vegetación	Vegetación alóctona. El bosque de ribera hace de regulador de temperatura del agua, cuyo aumento favorecería a especies exóticas.
	Bosque de ribera		Social	Uso recreativo. El ambiente que genera un curso fluvial no puede ser disfrutado por la población
	Bosque de ribera		Contaminación del aire	Calidad del aire mediante retención de CO2.
	Bosque de ribera		Aguas subterráneas	Es conocido que los bosques de ribera son puntos de recarga de aguas subterráneas
	Bosque de ribera (arbustos 1ª línea)		Arbolado	Contención de avenidas: arbustos protegen 2ª fila arborea
	Bosque de ribera (arbustos 1ª línea)		Suelos	Protección erosión contra avenidas
	Vegetación			Abundancia y distribución de la fauna (impide nidificación, escondrijos, cobijo, etc.)
	Vegetación			Aumento de especies alóctonas al adaptarse éstas a condiciones más extremas y ser de crecimiento más rápido.
	Vegetación		Salud	Plantas hospedadoras de insectos vectores de enfermedades o molestos
Usos del suelo	Urbanización		Social/Población	Accesibilidad a los márgenes del río para disfrute del entorno
	Urbanización		Fauna	Permeabilidad interrumpida
	Urbanización		Flora	Conectividad interrumpida
Paisaje			Social/Población	Percepción de la naturalidad del paisaje menor en caso de alteraciones importantes

Ecosistema fluvial (por contaminación, regulación de caudales, etc.)	Aguas fluviales		Fauna	Reducción de especies autóctonas más sensibles a estos cambios que las alóctonas, que obtienen mayor protagonismo dificultando futuras repoblaciones de las primeras. Es conocida una mayor repercusión de los cambios en el régimen de caudales frente a la contaminación.
Variación del régimen de caudales			Fauna	Modificaciones del régimen podrían favorecer a las especies exóticas, como ha ocurrido durante la regulación del cauce mediante el embalse de El Pardo.
			Vegetación	Provocará la modificación de la vegetación de ribera al aumentar o extender su presencia en las orillas según los nuevos regímenes.
			Aguas subterráneas	<i>“En conjunto el acuífero se recarga por precipitación, principalmente en el interfluvio entre los ríos Jarama y Manzanares, y se descarga en las zonas de valle, hacia estos cauces fluviales (IGME, 1981).”</i>

Tabla 122: Listado de interacciones

Se detallan algunas en concreto:

La calidad del agua (su contaminación) interaccionan con el estado de conservación de los hábitats. Las variaciones de los hábitats acuáticos (por mejora en la calidad o por empeoramiento). A su vez se origina interacción con las especies ligadas a los ecosistemas acuáticos y las especies asociadas. Al existir un Espacio Protegido aguas abajo y Especies Red Natura 2000, la calidad del agua interacciona también con especies de fauna como la nutria paleártica, la boga de río, el sapillo pintojo y los galápagos leproso y europeo.

La mejora de la calidad del agua está favoreciendo la presencia de espiga de agua en el río Manzanares. Estas hidrófitas constituyen nuevos y productivos elementos de fijación de la mosca negra en los cauces de agua. Las aguas más limpias del río Manzanares, con menor turbidez y mayor transparencia, favorecen la penetración de la luz necesaria para que estas algas sumergidas realicen su fotosíntesis. Esto, unido a una temperatura más alta y a la mayor presencia de nutrientes, les permite proliferar. Los simúlidos (mosca negra) y los macrófitos están a menudo estrechamente relacionados.

Las variaciones en el número de especies puede interaccionar en la cadena trófica haciendo disminuir los recursos tróficos ya que en tales condiciones las poblaciones de peces (por ejemplo) pueden verse afectadas. Por tanto, la buena calidad del agua interacciona con la cadena trófica.

Los cambios hidrológicos inducidos por el funcionamiento de las EDAR mejoradas pueden interaccionar con los hábitats ligados a las mismas. Se puede lograr que el efluente cumpla

unos parámetros de calidad mejores que el vertido actualmente y mejores que los que posee el río Manzanares en la actualidad. En el caso del río Manzanares, como en todos los ríos en general, los cambios hidrológicos principales pueden derivarse de la alteración del régimen natural de los caudales, las modificaciones en los márgenes y la construcción de infraestructuras hidráulicas, tales como los cruces previstos de impulsiones y colectores (fangos y pluviales respectivamente) pueden traducirse en la pérdida o alteración de la estructura de los hábitats fluviales o constituir obstáculos para la libre circulación de las especies de peces de interés comunitario.

Los cambios hidrológicos pueden afectar a los hábitats en general y a los hábitats de Especies Red Natura 2000: nutria paleártica, peces, anfibios y reptiles acuáticos. En el caso de la nutria paleártica, y las diferentes Especies Red Natura 2000 de peces, la mejora de la calidad del agua puede ayudar la alteración física beneficiosa de sus hábitats y ayudar a que las especies puedan colonizar nuevos espacios y establecer contactos con poblaciones próximas.

La modificación del caudal circulante de los cursos de agua influye en la presencia de determinadas especies ligadas a los ecosistemas fluviales.

La calidad del agua interacciona con los procesos naturales de restauración fluvial del río Manzanares.

El suelo y la cobertura vegetal interaccionan con cambios en los niveles freáticos, o las modificaciones en las características fisicoquímicas de las masas de agua. Estas variaciones pueden influir en los hábitats en general y en los Hábitats de Interés Comunitario ligados a los cursos fluviales, así como a las Especies Red natura 2000 y de aves de interés comunitario.

Los ecosistemas de ribera propician el desarrollo de comunidades vegetales singulares constituidas por especies adaptadas a las condiciones ambientales generadas por el cauce fluvial. Los ecosistemas de ribera interaccionan con su fauna asociada. Los ecosistemas de ribera también contribuyen al mantenimiento de la integridad ecológica de los ríos y arroyos, ya que intervienen en procesos clave como la dinámica fluvial (erosión, transporte y sedimentación de materiales), los ciclos de nutrientes y flujos de energía (dinámica de la materia orgánica, procesos biogeoquímicos, etc.), fenómenos hidrológicos (relación aguas subterráneas-aguas superficiales, forma y efecto de las crecidas, etc.), entre otros.

También interaccionan con el paisaje y aspectos culturales y sociales, ya que normalmente se usan como zonas de recreo por su microclima y la proximidad de agua, que los hacen ser zonas agradables para el hombre.

Los incendios, independientemente de su origen, interaccionan con el territorio. Especialmente en espacios protegidos. El incendio interacciona con hábitats en general y en Hábitats de Interés Comunitario incluidos. Un incendio también interacciona con la fauna directamente por los daños que pueda causar sobre los individuos e indirectamente por la destrucción de los hábitats.

Además de provocar la muerte de individuos, el fuego puede alterar los componentes y características de suelo: modifica la actividad bacteriana y de los hongos, incrementa la erosión y la pérdida del suelo fértil, favorece una "desertificación" del paisaje, provoca la contaminación de las aguas, etc.

#### 6.4.- DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN CARTOGRAFIADA DEL TERRITORIO

En anexo adjunto se incorporan un total de 29 planos temáticos con la delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado por el proyecto (ámbito de estudio), para cada uno de los principales aspectos ambientales definidos:

- |     |                               |     |  |
|-----|-------------------------------|-----|--|
| 1.  | SITUACIÓN                     | 17. | ZONA DE FLUJO PREFERENTE   |
| 2.  | SITUACIÓN ESQUEMA             | 18. | ZONAS DE INUNDACIÓN (10, 100, 500)   |
| 3.  | LOCALIZACIÓN                  | 19. | ECOSISTEMAS (CAM)  |
| 4.  | ALTERNATIVA 2                 | 20. | COMUNIDADES VEGETALES  |
| 5.  | ALTERNATIVA 3                 | 21. | ARBOLADO   |
| 6.  | ALTERNATIVA 4                 | 22. | TERRENOS FORESTALES  |
| 7.  | ALTERNATIVA 12                | 23. | HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO  |
| 8.  | ALTERNATIVA MIU1              | 24. | ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000 (ZEC, ZEPA, HIC)                               |
| 9.  | ALTERNATIVA MIU2              | 25. | ESPACIO PROTEGIDO PARQUE REGIONAL DEL SURESTE                                      |
| 10. | ALTERNATIVA MDU1              | 26. | PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA  |
| 11. | ALTERNATIVA MDU2              | 27. | ZONAS VERDES   |
| 12. | GEOLOGÍA                      | 28. | PATRIMONIO CULTURAL (vías pecuarias, canal Manzanares y yacimientos arqueológicos) |
| 13. | HIDROGEOLOGÍA (PERMEABILIDAD) |     |  |
| 14. | MASAS DE AGUA SUPERFICIAL     |     |  |
| 15. | MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA     |     |  |
| 16. | DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO    |     |  |

## 7.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se identifican los efectos ambientales de las alternativas estudiadas tanto para el saneamiento como para el sistema de pluviales.

La metodología para la identificación de los efectos ambientales de cada una de las alternativas ha seguido los siguientes pasos:

- Se listan los aspectos ambientales potencialmente afectables por las alternativas. Estos aspectos son:
  - o la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)
  - o el bienestar social
  - o la flora: cubierta vegetal -distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas
  - o la fauna: especies, especies protegidas
  - o la biodiversidad
  - o la conectividad ecológica
  - o las especies exóticas invasoras
  - o la geodiversidad (utilización de materiales)
  - o el suelo
  - o el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)
  - o la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)
  - o el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)
  - o el cambio climático
  - o el paisaje
  - o las vías pecuarias
  - o los yacimientos arqueológicos y paleontológicos
  - o los espacios protegidos
  - o los terrenos forestales
- A partir de la descripción del inventario del medio se valora la importancia de cada aspecto ambiental dentro del ámbito de estudio repartiendo 100 puntos entre todos los aspectos ambientales. Cuanto más importante sea un aspecto ambiental mayor puntuación se le otorgará.

ASPECTO AMBIENTAL	VALORACIÓN
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	8
el bienestar social	12

ASPECTO AMBIENTAL	VALORACIÓN
la flora: cubierta vegetal -distribución y estructura-	6
la fauna: especies, especies protegidas	6
la biodiversidad	6
la conectividad ecológica	1
las especies exóticas invasoras	1
la geodiversidad (utilización de materiales)	1
el suelo	1
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	8
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	2
el sistema hidrológico	8
el cambio climático	4
el paisaje	2
las vías pecuarias	6
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	6
los espacios protegidos	14
los terrenos forestales	8
TOTAL	100

- Se listan las principales actividades derivadas de cada una de las alternativas y sus fases en el siguiente orden: demolición, construcción y explotación o funcionamiento. Hay que tener en cuenta que antes de iniciar la construcción será necesario demoler gran parte de las instalaciones existentes: para habilitar espacio y para sustituir tecnologías por otras más eficientes. En este caso, al tratarse de un sistema complejo de tres depuradoras y las conexiones entre ambas (la impulsión de fangos), se hace una simplificación de las actividades considerando el siguiente listado:
  - o **FASE DE DEMOLICIÓN:** se considera dentro de esta fase las actividades de demolición de las instalaciones, edificios e infraestructuras existentes que deben retirarse previamente para retirar los elementos que se han quedado obsoletos o que ya no funcionan y que es necesario renovar. Dentro de esta fase también se incluye el acopio, clasificación, carga y transporte de los residuos hasta gestor de residuos de demolición. Al finalizar esta fase se dejará el terreno a su cota natural y disponible para acometer la siguiente fase de construcción (u obra). Dentro de esta fase se consideran las:
    - Obras de demolición de la EDAR La China
    - Obras de demolición de la EDAR Butarque
    - Obras de demolición de la EDAR Sur

En realidad las fases de demolición y construcción no se realizarán de forma independiente ya que para mantener en funcionamiento las EDARs durante las obras es necesario demoler y construir al mismo tiempo. Se debe mantener en funcionamiento lo actual mientras se construye lo nuevo y una vez construido se puede demoler lo actual. Se asegura que las EDARs



mantienen la depuración de las aguas, el efluente de agua depurada. Existen edificios, infraestructuras e instalaciones actuales que pueden demolerse sin problema antes de construir porque hoy en día no están en funcionamiento. Pero considerando el volumen de demolición, para resaltar la importancia de esta fase y su coordinación con la siguiente y para facilitar la identificación de efectos, se presentan como si fuesen fases independientes.

- **FASE DE CONSTRUCCIÓN (u OBRA):** dentro de esta fase se consideran las actividades de desbroce, movimiento de tierras, movimiento de maquinaria y camiones, edificación e infraestructuras. Dentro de esta fase se consideran las obras del:
  - Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda (AGMI) hasta la arqueta de conexión con el colector de pluviales por margen derecha
  - Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de conexión para cruce del río Manzanares a la margen izquierda
  - Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1
  - Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia
  - Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Arqueta de conexión. Colector de pluviales cruzando el río Manzanares para conexión entre tanque de tormentas U1 y EDAR Butarque
  - Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
  - Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
  - Renovación de la EDAR Butarque ampliando su parcela
  - Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
  - Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
- **FASE DE FUNCIONAMIENTO:** dentro de esta fase se considera la puesta en funcionamiento completa de lo construido en la fase anterior. Contempla por tanto la actividad del:
  - Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda (AGMI) hasta la arqueta de conexión con el colector de pluviales por margen derecha
  - Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de conexión para cruce del río Manzanares a la margen izquierda

- Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1
- Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia
- Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Arqueta de conexión. Colector de pluviales cruzando el río Manzanares para conexión entre tanque de tormentas U1 y EDAR Butarque
- Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
- Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
- Renovación de la EDAR Butarque ampliando su parcela
- Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
- Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)

Para cada alternativa concreta se usarán las actividades que le correspondan. Así, por ejemplo, cuando se estudie una alternativa de renovación del sistema de las EDARs, en las tablas o matrices no se considerarán las actividades relacionadas con los tanques de tormentas ni con los colectores de pluviales. Y al revés, cuando se estudie una alternativa de solución del sistema de pluviales, no se considerarán las actividades de renovación de las EDARs ni la impulsión de fangos.

- Se disponen los aspectos ambientales y las principales actividades en una matriz para identificar qué efectos pueden generar las principales actividades sobre cada uno de los aspectos ambientales. Cuando se identifica un posible efecto se señala indicando si es positivo o negativo (+/-).

**ALTERNATIVA 2 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
ABIERTA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

Efecto Positivo/Negativo	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU, autorizaciones, servicios)	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la salud humana	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura - (en DBLU, etc.)	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la fauna: especies, especies protegidas	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la biodiversidad: individuos, poblaciones	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la continuidad ecológica (art21 42/07) de las especies	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
las especies exóticas invasoras; en relación con la biodiversidad	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
el suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la atmósfera (aire - calidad, ruidos, vibraciones,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el sistema fluvial (régimen de caudales; calidad y cantidad, DBLU)	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
el cambio climático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
los bienes materiales: las vías pecuarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
los bienes materiales: los yacimientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
los espacios protegidos según la 42/07: ENP, ERD, etc.	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
los terrenos forestales y su funcionalidad	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Ilustración 100. Ejemplo de matriz de identificación de efectos en la alternativa 2

- Se describe en texto el efecto/s.
- Se caracteriza el efecto a través de los siguientes parámetros:
  - o signo (SIG): positivo (+)/negativo (-)
  - o efecto (EFE): directo/indirecto
  - o acumulación (ACU): acumulativo/simple
  - o sinergia (SIN): sinérgico/no sinérgico
  - o permanencia (PER): permanente/temporal
  - o intensidad (INT): alta/media/baja
  - o extensión (EXT): extenso/parcial/puntual
  - o momento (MOM): corto plazo/medio/largo

Cuándo con una actividad en un mismo aspecto ambiental se identifican varios efectos, por comodidad y agilidad en el desarrollo de la metodología, se realiza una caracterización conjunta.

Se entiende por:

**EFFECTO POSITIVO**, admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis de costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada

**EFFECTO NEGATIVO**, ya 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

**EFFECTO DIRECTO**, porque tiene una incidencia inmediata en el aspecto ambiental

**EFFECTO INDIRECTO**, al suponer una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro

**EFFECTO SIMPLE**, al manifestarse sobre un solo componente ambiental, o su modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia

**EFFECTO ACUMULATIVO** ya que al prolongarse en el tiempo la acción, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño

**EFFECTO SINÉRGICO** porque 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

**EFFECTO NO SINÉRGICO** porque el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes no supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente

**EFFECTO PERMANENTE** ya que el efecto 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

**EFFECTO NO PERMANENTE** porque supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse (normalmente el plazo de duración de la obra)

**INTENSIDAD ALTA** ya que el grado de incidencia de la acción sobre el aspecto ambiental supone una afección alta

**INTENSIDAD MEDIA** ya que el grado de incidencia de la acción sobre el aspecto ambiental supone una afección media

**INTENSIDAD BAJA** ya que el grado de incidencia de la acción sobre el aspecto ambiental supone una afección baja o mínima

**EFFECTO EXTENSO**, ya que el efecto no admite una ubicación precisa dentro del ámbito de actuación o tiene una influencia generalizada en todo él

EFFECTO PARCIAL, al ser una situación intermedia entre extenso y puntual

EFFECTO PUNTUAL, al producirse de forma muy localizada

EFFECTO A CORTO PLAZO porque su incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual

EFFECTO A MEDIO PLAZO porque su incidencia puede manifestarse antes de cinco años

EFFECTO A LARGO PLAZO porque su incidencia puede manifestarse después de cinco años

Esta caracterización servirá para asignarle un valor numérico al efecto correspondiente. Para ello hay que asignar valores a cada elemento caracterizador y aplicar una fórmula:

- signo (SIG): positivo (+)/negativo (-)
- efecto (EFE): directo (4)/indirecto (1)
- acumulación (ACU): acumulativo(4)/simple(1)
- sinergia (SIN): sinérgico(2)/no sinérgico(0)
- permanencia (PER): permanente(2)/temporal(1)
- intensidad (INT): alta(4)/media(2)/baja(1)
- extensión (EXT): extenso(4)/parcial(2)/puntual(1)
- momento (MOM): corto plazo(4)/medio(2)/largo(1)

**ALTERNATIVA 3 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

Efecto Directo/Indirecto	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU,	indirecto	indirecto	indirecto	indirecto	-	-	-	-	indirecto	indirecto	indirecto
la salud humana	indirecto	indirecto	indirecto	-	-	-	-	-	indirecto	indirecto	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	directo	directo	directo	directo	-	-	-	-	directo	directo	directo
la fauna: especies, especies protegidas	indirecto	indirecto	indirecto	directo	-	-	-	-	-	-	indirecto
la biodiversidad: individuos, poblaciones	indirecto	indirecto	directo	indirecto	-	-	-	-	-	-	-
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	-	-	indirecto	directo	-	-	-	-	-	-	-
las especies exóticas invasoras; en relación con	indirecto	indirecto	indirecto	-	-	-	-	-	-	-	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	directo	directo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el suelo	directo	directo	directo	directo	-	-	-	-	-	-	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	directo	-	-	directo	-	-	-	directo	directo	directo	directo
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	indirecto	indirecto	indirecto	indirecto	directo	-	directo	-	directo	directo	directo
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	indirecto	indirecto	indirecto	directo	-	-	-	-	indirecto	indirecto	indirecto
el cambio climático	-	-	-	-	directo	directo	directo	-	-	-	-
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	directo	directo	directo	directo	-	-	directo	-	indirecto	indirecto	indirecto
los bienes materiales: las vías pecuarias	directo	directo	directo	directo	-	-	directo	-	directo	directo	directo
los bienes materiales: los yacimientos	directo	directo	directo	directo	-	-	-	-	-	-	directo
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	-	-	directo	indirecto	-	-	-	-	-	-	directo
los terrenos forestales y su funcionalidad	-	-	directo	-	-	-	-	-	-	-	-

*Ilustración 101. Ejemplo de matriz de caracterización de efectos directos/indirectos en la alternativa 3*

**VALORACIÓN DEL EFECTO = VA = SIG+EFE+ACU+SIN+PER+3\*INT+2\*EXT+MOM**

- Se obtienen tres puntuaciones
  - o Según filas se obtiene una valoración del efecto sobre un aspecto ambiental concreto
  - o Según columnas se obtiene una valoración del efecto que causa cada actividad
  - o Sumando la valoración (según filas o columnas) se obtiene una valoración “total” del efecto que causa la alternativa concreta.

Sólo se caracterizan los efectos negativos. Los positivos cuentan como cero.

**ALTERNATIVA 4 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGIA + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	-15	-13	-18	-17	0	0	0	0	-14	-14	-17	-108	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	-16	-16	-21	-19	0	0	0	0	-20	-20	-20	-132	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	-10	-10	-17	-13	0	0	0	0	0	0	-13	-63	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	-10	-10	-22	-13	0	0	0	0	0	0	0	-55	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	0	0	-17	-23	0	0	0	0	0	0	0	-40	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)	-15	-15	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	-45	las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	-19	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	-19	-19	-24	-23	0	0	0	0	0	0	0	-85	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	-15	0	0	-20	0	0	0	-17	-15	-15	-15	-97	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	-15	-15	-15	-13	-20	-20	-20	0	-18	-18	-18	-172	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	-12	-12	-12	-18	0	0	0	0	-17	-17	-17	-105	el cambio climático
el paisaje	0	0	0	0	-20	-20	-20	0	0	0	0	-60	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	-15	-15	-20	-20	0	0	-21	0	-19	-21	-19	-150	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	-15	-15	-15	-15	0	0	-16	0	-15	-15	-17	-123	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	-16	-16	-19	-19	0	0	0	0	0	0	-20	-90	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	0	0	-24	-17	0	0	0	0	0	0	-21	-62	los terrenos forestales y su funcionalidad
	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	
	-207	-190	-278	-230	-40	-40	-77	-17	-136	-138	-177	-1530	
	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		

Ilustración 102. Ejemplo de matriz de puntuación de efectos en la alternativa 4

- Se multiplican las puntuaciones por la importancia de cada aspecto ambiental. Con esta valoración se trata de dar más relevancia a aquellos efectos que tienen lugar sobre aspectos ambientales considerados más importantes. Se somborean con una gama de colores de fríos (verdes) a cálidos (anaranjados-rojos) para que visualmente se pueda apreciar aquellas actividades o aspectos ambientales menos (verdes) o más afectados (rojos).

ALTERNATIVA 12  
BUTARQUE CERRADA  
SIN LF, SUR ABIERTA

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGÍA + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-120,00	-136,00	-176,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-136,00	-136,00	-936,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
	12	0,00	-216,00	-216,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-216,00	-216,00	0,00	-864,00	
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-126,00	-96,00	-126,00	-114,00	-138,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-960,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-108,00	-60,00	-126,00	-78,00	-126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-102,00	-600,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-108,00	-60,00	-144,00	-78,00	-126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-516,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	0,00	0,00	-17,00	-18,00	-21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-56,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con	1	-18,00	-15,00	-15,00	0,00	-21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-69,00	las especies exóticas invasoras; en relación con
la geodiversidad (utilización de materiales)	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,00	la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	1	-19,00	-19,00	-24,00	-20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-82,00	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	8	0,00	0,00	0,00	-120,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-136,00	-616,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	2	-26,00	-30,00	-30,00	-20,00	0,00	-40,00	-40,00	0,00	-36,00	-36,00	-36,00	-294,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	8	-240,00	-120,00	-160,00	-160,00	-224,00	-192,00	-224,00	0,00	-160,00	-160,00	-160,00	-1.800,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-96,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-192,00	el cambio climático
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	2	-30,00	-30,00	-60,00	-34,00	0,00	0,00	-42,00	0,00	-38,00	-38,00	-46,00	-318,00	el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	0,00	-90,00	-120,00	-90,00	0,00	0,00	-126,00	0,00	-102,00	-102,00	-156,00	-786,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-96,00	-96,00	-150,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-150,00	-588,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	14	0,00	0,00	-476,00	-210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-294,00	-980,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0,00	0,00	-248,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-248,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	100	-910,00	-987,00	-2.088,00	-1.134,00	-656,00	-328,00	-528,00	-120,00	-928,00	-928,00	-1.336,00	-9.943,00	VALORACIÓN GLOBAL

Ilustración 103. Ejemplo de matriz de puntuación de efectos incluyendo la importancia en la alternativa 12

- Se elabora una tabla que jerarquice las valoraciones globales de cada alternativa y que puedan compararse. Esta comparación permite ver qué alternativa causa más efectos cuantitativamente y qué alternativa causa menos efectos cuantitativamente.
- En función de la valoración, según la caracterización, obtenida para cada efecto, a través del establecimiento de rangos se definen los siguientes impactos:
  - o Valoración de cada efecto (cada celda de la matriz) mayores o iguales a -16 se considera un impacto COMPATIBLE
  - o Valoración de cada efecto (cada celda de la matriz) entre [-26 y -17] se considera un impacto MODERADO
  - o Valoración de cada efecto (cada celda de la matriz) entre [-30 y -27] se considera un impacto SEVERO
  - o Valoración de cada efecto (cada celda de la matriz) menores o iguales a -31 se considera un impacto CRÍTICO

Se entiende por:

IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras



IMPACTO AMBIENTAL MODERADO ya que su 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 ya que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado

IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO, 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

**ALTERNATIVA 2 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
ABIERTA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU,	moderado	compatible	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	moderado	moderado	moderado
la salud humana	compatible	moderado	moderado	-	positivo	moderado	positivo	positivo	moderado	moderado	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	moderado	moderado	moderado
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	-	-	-	compatible
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	-	-	-	-
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	-	-	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	-	-	-
las especies exóticas invasoras; en relación con la biodiversidad (utilización de materiales)	compatible	compatible	compatible	-	positivo	positivo	positivo	-	-	-	-
el suelo	moderado	moderado	moderado	moderado	-	-	-	-	positivo	positivo	positivo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	compatible	-	-	moderado	positivo	positivo	positivo	moderado	compatible	compatible	compatible
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	compatible	moderado	moderado	moderado	-	moderado	moderado	moderado
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	compatible	compatible	compatible	moderado	positivo	positivo	positivo	-	moderado	moderado	moderado
el cambio climático	-	-	-	-	moderado	moderado	moderado	-	-	-	-
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	moderado	moderado	moderado	moderado	positivo	-	moderado	-	moderado	moderado	moderado
los bienes materiales: las vías pecuarias	compatible	compatible	compatible	compatible	-	-	compatible	-	compatible	compatible	moderado
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	moderado	-	-	-	-	-	-	moderado
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	-	-	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	-	-	moderado
los terrenos forestales y su funcionalidad	-	-	moderado	-	-	-	positivo	-	-	-	-

Ilustración 104. Ejemplo de matriz de impactos compatibles, moderados, severos y críticos en la alternativa 2

En el siguiente apartado se desarrolla la metodología expuesta para la alternativa 4. Para evitar un apartado excesivamente largo y pesado la identificación de efectos del resto de alternativas se puede consultar en apéndice adjunto.

### 7.1.- IDENTIFICACIÓN

Antes de entrar en la identificación de efectos se muestran un resumen de los principales parámetros de las alternativas de las EDAR.

La siguiente imagen muestra una comparativa de las principales diferencias cuantitativas de algunos de los parámetros analizados en la identificación de las alternativas 2, 3, 4 y 12.

Posteriormente se identificarán los efectos de cada una de las alternativas y cuándo se acabe con éstas se pasará a identificar los efectos de las alternativas al sistema de pluviales.

Hay que señalar, respecto a la impulsión de fangos prevista entre las EDARs, que todas las alternativas contempladas (2, 3, 4 y 12) emplean el mismo trazado. En cualquier caso, los efectos se listan para cada alternativa.

ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR  
ALTERNATIVAS A CONSIDERAR EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

ALTERNATIVAS SOBRE LAS ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

n°	CÓDIGO	NÚMERO DE PLANTAS	TIPOLOGÍA DEL PROCESO DE LINEA DE AGUAS				EMPLAZAMIENTO DE LINEA DE FANGOS								
			CHINA		BUTARQUE		SUR		CHINA		BUTARQUE		SUR		
			ABIERTO	CERRADO	ABIERTO	CERRADO	ABIERTO	ABIERTO	Se llevan a SUR	Se llevan a SUR	Se llevan a SUR	Se llevan a SUR	Se llevan a SUR	Se llevan a SUR	Se llevan a SUR
2	P1 LA1	LF2	3 plantas: China, Butarque y Sur			abierto			abierto						
3	P1 LA2	LF1	3 plantas: China, Butarque y Sur			cerrada			abierto						
4	P1 LA2	LF2	3 plantas: China, Butarque y Sur			cerrada			abierto						
12	P2 LA6	LF4	2 plantas: Butarque y Sur	---	---	---	---	---	abierto						

Ilustración 105: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 1d5

Unidad	ALTERNATIVA 2 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 3 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 4 3 plantas: China, Butarque y Sur			ALTERNATIVA 12 2 plantas: Butarque y Sur		
	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>CAUDALES</b>												
Q entrada en tiempo seco	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	3,00	0,00	2,00	4,50
Q entrada en tiempo lluvia	2,00	3,50	5,00	2,00	3,50	5,00	2,00	3,50	5,00	0,00	3,50	7,00
Q efluente	1,34	1,69	2,80	1,34	1,69	2,80	1,34	1,69	2,80	0,00	1,69	4,14
Variación del régimen de caudales del río	no			no			no			sí		
<b>DISTANCIA EDAR-POBLACIÓN</b>												
Distancia actual	200	300	600	200	300	600	200	300	600	200	300	600
Distancia futura	400	300	600	400	300	600	400	450	600	800	300	600
<b>LÍNEA DE AGUA</b>												
Abierta/cerrada	cerrada	abierta	abierta	cerrada	cerrada	abierta	cerrada	cerrada	abierta		cerrada	abierta
<b>DISTANCIA EDAR-MILANO NEGRO</b>												
Distancia actual	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400
Distancia futura	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	400	> 8.000	> 5.000	200
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARS</b>												
Ocupación actual	19,25	20,40	36,50	19,25	20,40	36,50	19,25	20,40	36,50	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	7,50	20,40	37,22	7,50	17,78	37,22	7,50	14,28	37,22	0,82	14,28	43,50
Ocupación adicional en ENP	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	7,00
Superficie liberada	11,75	0,00	0,00	11,75	2,62	0,00	11,75	6,12	0,00	18,43	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	7,00
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>												
Cruces del río por la impulsión fangos	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00		1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>												
Cruces del canal por la impulsión fangos	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00		2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>												
Cruces de vías por la impulsión fangos	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00		1,00	0,00

Ilustración 106: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 2d5

	Unidad	ALTERNATIVA 2 3 plantas: China, Butarque y Sur		ALTERNATIVA 3 3 plantas: China, Butarque y Sur		ALTERNATIVA 4 3 plantas: China, Butarque y Sur		ALTERNATIVA 12 2 plantas: Butarque y Sur	
		CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>									
Longitud total	m	4.042	4.432	4.042	4.432	4.042	4.432		4.432
Longitud (de la total) en ENP	m	0	3.466	0	3.466	0	3.466		3.466
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m	0	367	0	367	0	367		367
Longitud atraviesa zona con regaliz	m	15	0	15	0	15	0		0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m	0	1.446	0	1.446	0	1.446		1.446
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>									
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	12.126	13.296	12.126	13.296		13.296
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0	10.398	0	10.398		10.398
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0	1.101	0	1.101		1.101
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>	45	0	45	0	45	0		0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0	4.338	0	4.338		4.338
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS</b>									
Cálculo de lodos generados	t/año	71.457	69.124	71.457	69.124	71.457	69.124		69.124
Lodos gestionados en la EDAR	t/año	0	0	0	0	0	0		0
<b>PRODUCCIÓN RESIDUOS RCD</b>									
RCD: Naturaleza no pétreo	t	44.767	32.910	44.767	32.910	44.767	32.910	44.767	32.910
RCD: Naturaleza pétreo	t	237.317	213.499	237.317	213.499	237.317	213.499	237.317	213.499
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	t	1.817	1.826	1.817	1.826	1.817	1.826	1.817	1.826
RCD: Total	t	970.489	970.489	970.489	970.489	970.489	970.489	970.489	970.489

Ilustración 107: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 3d5

	ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3		ALTERNATIVA 4		ALTERNATIVA 12	
	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR
<b>EMISIONES GASES CONTAMINANTES</b>								
CO2 EDAR PRTR-España 2018 actual	10.598,78	12.747,05	10.598,78	12.747,05	10.598,78	12.747,05	10.598,78	12.747,05
CO2 x consumo eléctrico actual	4.181,90	1.872,40	4.181,90	1.872,40	4.181,90	1.872,40	4.181,90	1.872,40
CO2 x consumo eléctrico actual total		6.568,90		6.568,90		6.568,90		6.568,90
CO2 x consumo eléctrico futuro	3.388,30	1.711,20	3.388,30	3.140,30	3.388,30	2.418,00	3.007,00	2.418,00
CO2 x consumo eléctrico futuro total		8.106,50		9.941,70		8.813,30		6.488,30
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>								
Consumo energético total futuro	33,15	23,87	33,15	34,91	33,15	33,78	33,48	33,78
Consumo energético total futuro total		90,50		100,20		100,41		80,01
Recuperación por motogeneración futuro	22,22	18,35	22,22	24,78	22,22	25,98	23,31	25,98
Recuperación motogeneración futuro total		63,88		67,66		71,51		58,61
Recuperación Miniturbina en SUR futuro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00
% Consumo recuperado futuro	67%	77%	67%	71%	67%	77%	71%	77%
Compra de energía futuro	10,93	5,52	10,93	10,13	10,93	7,80	9,70	7,80
Compra de energía futuro total		26,15		32,07		28,43		20,93
Consumo energético total actual	24,39	20,78	24,39	20,78	24,39	20,78	24,39	20,78
Consumo energético total actual total		72,20		72,20		72,20		72,20
Recuperación por motogeneración actual	10,90	14,74	10,90	14,74	10,90	14,74	10,90	14,74
Recuperación Miniturbina en SUR actual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% Consumo recuperado actual	45%	71%	45%	71%	45%	71%	45%	71%
Compra de energía actual	13,49	6,04	13,49	6,04	13,49	6,04	13,49	6,04
Compra de energía actual total		21,19		21,19		21,19		21,19

Ilustración 108: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 4d5

Unidad	ALTERNATIVA 2 3 plantas: China, Butarque y Sur		ALTERNATIVA 3 3 plantas: China, Butarque y Sur		ALTERNATIVA 4 3 plantas: China, Butarque y Sur		ALTERNATIVA 12 2 plantas: Butarque y Sur	
	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR	CHINA	BUTARQUE SUR
<b>REACTIVOS SECUNDARIO Y DESHIDRATACIÓN</b>								
Poli-electrolito catiónico	0	388	0	237	0	0	0	388
Metano	12.108	17.302	12.108	13.239	12.108	13.239	13.239	39.237
Cloruro férrico	7.443	0	7.443	7.755	7.443	7.443	7.443	977
<b>REACTIVOS TERCIARIO</b>								
Policloruro de aluminio	2.064	2.856	2.064	2.856	2.064	2.856	2.856	6.408
Poli-electrolito aniónico	207	382	207	382	207	382	382	763
Peróxido de hidrógeno al 50%	833	1.264	833	1.264	833	1.264	1.264	3.020
Suministro de O <sub>2</sub>	12.800	29.400	12.800	29.400	12.800	29.400	29.400	52.267
<b>PRODUCCIÓN ESTRUVITA</b>								
Estruvita MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> -6H <sub>2</sub> O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	634,08

Ilustración 109: Diferencias cuantitativas entre alternativas de algunos de sus parámetros 5d5

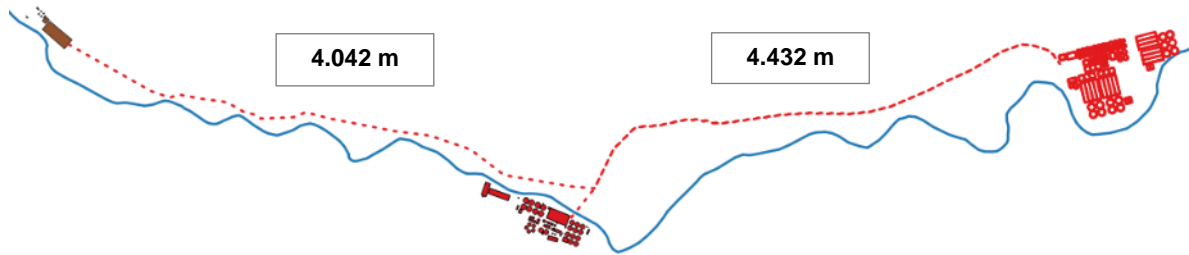


Ilustración 110. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 2

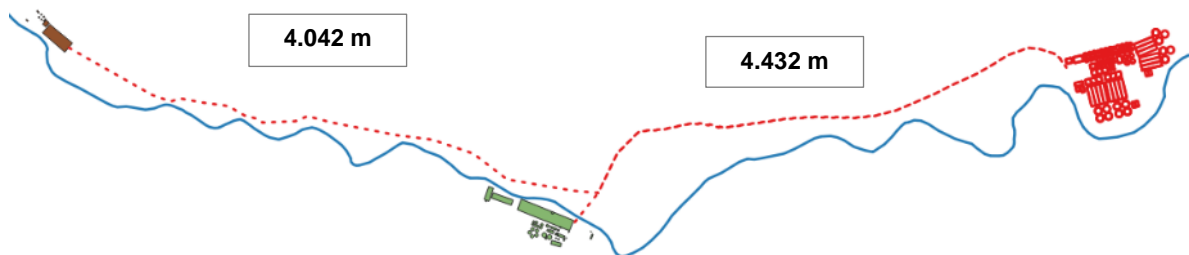


Ilustración 111. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 3

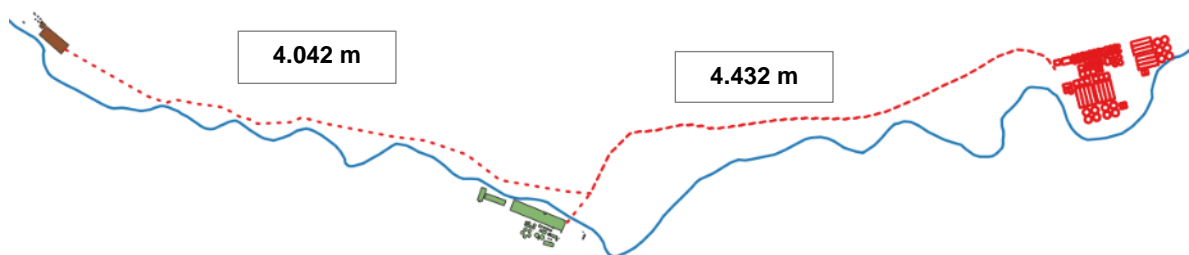


Ilustración 112. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 4

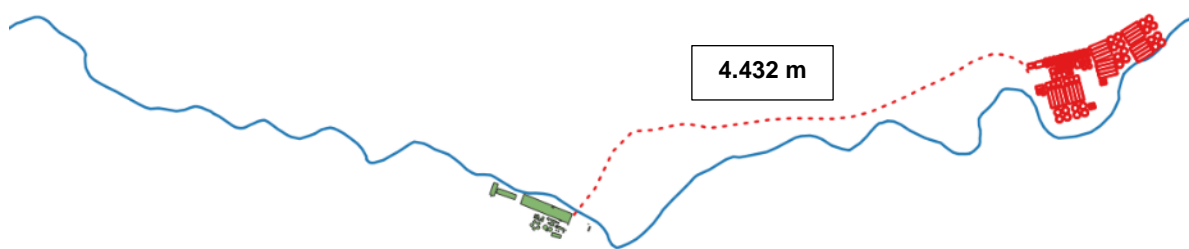


Ilustración 113. Esquema de la ubicación de las EDAR y la impulsión de fangos respecto al río Manzanares (línea continua de color azul) en la alternativa 12





*Ilustración 114. Esquema de la propuesta de la EDAR Butarque renovada en la alternativa 2*



*Ilustración 115. Esquema de EDAR Butarque renovada en la alternativa 3*



*Ilustración 116. Esquema de propuesta de EDAR Butarque renovada en la alternativa 4*



Ilustración 117. Esquema de propuesta inicial de EDAR Sur renovada en las alternativas 2,3 y 4



Ilustración 118. Esquema de propuesta inicial de EDAR Sur renovada en la alternativa 12

### 7.1.1.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 4

Se recuerda brevemente las principales características de esta alternativa 4.

#### **CHINA**

La depuradora se renueva por completo, en su ubicación actual y con una tecnología de la línea de aguas de forma que se pueda incluir en un edificio cerrado. No tiene línea de fangos, en su lugar estos se bombean a la EDAR Sur previamente a su espesado.

#### **BUTARQUE**

La depuradora se renueva por completo, en su ubicación actual y con una tecnología de la línea de aguas de forma que se pueda incluir en un edificio cerrado. El primario se respeta el existente que está incluido dentro de una edificación cerrada. No tiene línea de fangos, en su lugar estos se bombean a la EDAR Sur previamente a su espesado.

#### **SUR**

La depuradora se renueva por completo, en su ubicación actual y con una tecnología de la línea de aguas convencional con eliminación biológica de nitrógeno y fósforo. El tratamiento secundario queda abierto, el primario dentro de una edificación cerrada. La línea de fangos recibe los fangos, además de los de la propia EDAR Sur, de las EDARs de Butarque y La China.

#### **BOMBEO DE FANGOS**

Tres tubos DN800 que parten de la EDAR de la China hasta la EDAR de Butarque y desde allí la EDAR Sur. Se realizarán 2 cruces del río con esta conducción.

En la siguiente tabla se muestran algunas de las características de la renovación de la Alternativa 4:

	ALTERNATIVA 4			
	Unidad	3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>CAUDALES</b>				
Q entrada en tiempo seco	m³/s	1,50	2,00	3,00
Q entrada en tiempo lluvia	m³/s	2,00	3,50	5,00
Q efluente	m³/s	1,34	1,69	2,80
Variación del régimen de caudales del río		no		
<b>DISTANCIA EDAR-POBLACIÓN</b>				
Distancia actual	m	200	300	600
Distancia futura	m	400	450	600
<b>LÍNEA DE AGUA</b>				
Abierta/cerrada		cerrada	cerrada	abierta
<b>DISTANCIA EDAR-MILANO NEGRO</b>				
Distancia actual	m	> 8.000	> 5.000	400
Distancia futura	m	> 8.000	> 5.000	400
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	14,28	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72

	ALTERNATIVA 4			
	3 plantas: China, Butarque y Sur			
	Unidad	CHINA	BUTARQUE	SUR
Superficie liberada	ha	11,75	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72
<b>CRUCES DEL RÍO MANZANARES</b>				
Cruces del río por la impulsión fangos	ud	1,00	1,00	0,00
<b>CRUCES DEL CANAL MANZANARES</b>				
Cruces del canal por la impulsión fangos	ud	0,00	2,00	0,00
<b>CRUCES DE VÍAS PECUARIAS</b>				
Cruces de vías por la impulsión fangos	ud	2,00	1,00	0,00
<b>LONGITUD DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Longitud total	m	4.042	4.432	0
Longitud (de la total) en ENP	m	0	3.466	0
Longitud atraviesa HIC 92A0 y 1430	m	0	367	0
Longitud atraviesa zona con regaliz	m	15	0	0
Longitud atraviesa terrenos forestales	m	0	1.446	0
<b>SUPERFICIE DE IMPULSIÓN FANGOS</b>				
Superficie total	m <sup>2</sup>	12.126	13.296	0
Superficie (de la total) en ENP	m <sup>2</sup>	0	10.398	0
Superficie atraviesa HIC 92A0 y 1430	m <sup>2</sup>	0	1.101	0
Superficie atraviesa zona con regaliz	m <sup>2</sup>	45	0	0
Superficie atraviesa terrenos forestales	m <sup>2</sup>	0	4.338	0
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS</b>				
Cálculo de lodos generados	t/año	71.457	69.124	120.897
Lodos gestionados en la EDAR	t/año	0	0	261.478
<b>PRODUCCIÓN RESIDUOS RCD</b>				
RCD: Naturaleza no pétreo	t	44.767	32.910	60.885
RCD: Naturaleza pétreo	t	237.317	213.499	373.619
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	t	1.817	1.826	3.851
RCD: Total	t		970.489	
<b>EMISIONES GASES CONTAMINANTES</b>				
CO2 EDAR PRTR-España 2018 actual	t/año	10.598,78	12.747,05	25.421,73
CO2 x consumo eléctrico actual	t/año	4.181,90	1.872,40	514,60
CO2 x consumo eléctrico actual total	t/año		6.568,90	
CO2 x consumo eléctrico futuro	t/año	3.388,30	2.418,00	3.007,00
CO2 x consumo eléctrico futuro total	t/año		8.813,30	
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>				
Consumo energético total futuro	GWh/año	33,15	33,78	33,48
Consumo energético total futuro total	GWh/año		100,41	
Recuperación por motogeneración futuro	GWh/año	22,22	25,98	23,31
Recuperación motogeneración futuro total	GWh/año		71,51	
Recuperación Miniturbina en SUR futuro	GWh/año	0,00	0,00	0,47
% Consumo recuperado futuro	%	67%	77%	71%
Compra de energía futuro	GWh/año	10,93	7,80	9,70
Compra de energía futuro total	GWh/año		28,43	
Consumo energético total actual	GWh/año	24,39	20,78	27,03
Consumo energético total actual total	GWh/año		72,20	

	ALTERNATIVA 4			
	Unidad	3 plantas: China, Butarque y Sur		
		CHINA	BUTARQUE	SUR
Recuperación por motogeneración actual	GWh/año	10,90	14,74	24,86
Recuperación Miniturbina en SUR actual	GWh/año	0,00	0,00	0,51
% Consumo recuperado actual	%	45%	71%	94%
Compra de energía actual	GWh/año	13,49	6,04	1,66
Compra de energía actual total	GWh/año	21,19		
<b>REACTIVOS SECUNDARIO Y DESHIDRATACIÓN</b>				
Polielectrolito catiónico	kg/día	0	0	388
Metanol	kg/día	12.108	13.239	26.547
Cloruro férrico	kg/día	7.443	7.443	977
<b>REACTIVOS TERCIARIO</b>				
Policloruro de aluminio	kg/día	2.064	2.856	4.368
Polielectrolito aniónico	kg/día	207	382	555
Peróxido de hidrógeno al 50%	kg/día	833	1.264	2.195
Suministro de O <sub>2</sub>	kg/día	12.800	29.400	52.267
<b>PRODUCCIÓN ESTRUVITA</b>				
Estruvita MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	t/año	0,00	0,00	634,08

Tabla 123: Características de la renovación de la alternativa 4

Se procede a identificar los principales efectos de cada una de las actuaciones:

**ALTERNATIVA 4 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

Efecto Positivo/Negativo	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU,	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la salud humana	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la fauna: especies, especies protegidas	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la biodiversidad: individuos, poblaciones	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
las especies exóticas invasoras; en relación con	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
el suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
el cambio climático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el paisaje	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
los bienes materiales: las vías pecuarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
los bienes materiales: los yacimientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
los terrenos forestales y su funcionalidad	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

EN FASE DE OBRA  
EN FASE DE  
FUNCIONAMIENTO  
FASE DE DEMOLICIÓN

### 7.1.1.1.- EDAR La China

La depuradora de La China se renueva por completo, en su ubicación actual y con una tecnología de la línea de aguas de forma que se pueda incluir en un edificio cerrado. No tiene línea de fangos, en su lugar estos se bombean a la EDAR Sur previamente a su espesado.

Se enumeran y describen los efectos identificados en la infraestructura para cada fase. Cuando no se identifica un efecto/s se señala con un guion (-):

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR La China
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	No hay ocupación adicional de otros usos del suelo contiguos. Se trabaja sobre los terrenos propios de la EDAR, en un uso del suelo destinado al saneamiento (Dotacional servicios infraestructurales). El planeamiento urbanístico no se afecta en esta fase. La EDAR está en suelo urbano. Durante esta fase se ocupan todos los terrenos de la EDAR y a medida

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR La China
	<p>que se vaya avanzando en la demolición se usan espacios para el acopio de residuos y la gestión de la actividad.            No se requieren expropiaciones ya que la actividad se desarrolla dentro de las instalaciones de la EDAR.            Los servicios afectados se corresponden a los derivados de la demolición de instalaciones de la EDAR, de la propia EDAR. No se prevé afectarlos ya que tanto durante la demolición como en la obra se asegura el funcionamiento de la EDAR.            La salida y circulación por carretera de camiones desde la EDAR, transportando los residuos de demolición, hasta el gestor de residuos aumenta el tráfico de vehículos pesados y esto influye en el tráfico de la zona.            La entrada a la EDAR está en la Calle de Embajadores que conecta con la carretera de Villaverde a Vallecas y ésta con un nudo de la M-40. También desde la Calle Embajadores puede llegarse a la Calle 30. El tráfico de los camiones se distribuye por la M-40 o la Calle 30, no por calles residenciales.</p>
el bienestar social	<p>Hacia el oeste la distancia más próxima entre los edificios (de 10 plantas) del Barrio de San Fermín y la EDAR es de 200 m. Entre el Tanatorio “de la M-40” y la EDAR es también de 200 m. Entre medias se interpone en parte la Caja Mágica, una zona verde y el río Manzanares.            Al norte está el Tanque de Tormentas de La China.            Al este hay infraestructuras ferroviarias y viarias (entre ellas la A-4)            Al sur está el denominado Nudo Sur.            La zona más sensible está al oeste. La actividad de demolición se ejecuta bien manualmente o bien mecánicamente usando maquinaria hidráulica: plataformas de trabajo elevadas, grúas, excavadoras o topadoras. El uso de esta maquinaria junto con la carga y transporte de los residuos produce partículas de polvo que son arrastradas por el viento. Estas partículas se encuentran con la interposición de la vegetación de ribera del río Manzanares. Parte de ese polvo queda retenido en la vegetación y otra parte alcanza las zonas verdes. La parte que pase las zonas verdes alcanza los edificios del Barrio de San Fermín o el Tanatorio “de la M-40”, se considera que queda atenuada por la distancia.            Respecto al ruido que generen las máquinas. Si se tiene en cuenta la distancia a los edificios más próximos y que la presión sonora desciende a medida que aumenta la distancia con respecto a la fuente de sonido (las máquinas demoliendo) se considera que el ruido que pueda llegar a los edificios es bajo.</p>
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas	<p>Se afecta a los árboles y arbustos existentes dentro de los terrenos de EDAR que están próximos a los edificios e instalaciones a demoler. Se apean los árboles que obstaculizan la accesibilidad de la maquinaria de demolición. Estos árboles (y arbustos) forman parte de las zonas ajardinadas de la EDAR.            Ninguna de las actividades de esta fase afecta directamente a vegetación natural.            En la parte de la EDAR que hay que demoler y no se construirá se conservan los árboles existentes para que se puedan integrar en las adecuaciones y/o ajardinamientos que se hagan en un futuro.            Al tener que demoler cerca de algunos árboles para acondicionar el terreno existe riesgo de que se dañe el tronco y la copa.             El polvo emitido principalmente durante la excavación llega a los árboles y resto de vegetación de ribera situada en las márgenes del río Manzanares, a lo largo de una longitud de 800 m. El polvo en las hojas incide en el proceso de fotosíntesis. Se considera un efecto indirecto y temporal.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	-
la biodiversidad	-
la conectividad ecológica	-
las especies exóticas invasoras	-
la geodiversidad (utilización	Se producen residuos de tipología variada y entre ellos un volumen considerable

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR La China
de materiales)	<p>de materiales inertes (pétreos, tierras, arenas y hormigón). Estos materiales inertes se acopian temporalmente en zonas habilitadas en la misma EDAR. Posteriormente se transportan a un centro autorizado de gestión de residuos. La deposición definitiva de estos materiales inertes con potencial de reutilización supone un efecto sobre la geodiversidad ya que existiendo la posibilidad de usarlos como recurso en la misma obra (o en otras) se va a depositar/eliminar. Y cuándo la obra (u otras) necesiten materiales inertes se acudirá a una cantera o gravera para extraerlos nuevamente.</p> <p>NOTA: La posibilidad de reutilización del hormigón demolido en otras actividades de construcción (o en la misma renovación de la EDAR) supone una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de recursos naturales (tierras, rocas, etc). La posibilidad de reutilización de tierras para rellenar los huecos de los tanques circulares (durante la fase de obra) supone una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de recursos naturales (tierras, rocas, etc)</p> <p>La demolición y desmantelamiento de la actual EDAR, reduciendo su superficie de instalaciones necesarias, es una fuente importante de residuos de demolición. Se genera un volumen de residuo de hormigón, acero, ladrillos, tierras, cables, maquinaria, etc; así como residuos peligrosos de los depósitos y contenedores de sustancias químicas empleadas en los distintos tratamientos. El depósito de estos residuos de demolición exige el uso de superficie adicional, es decir uso del recurso suelo.</p> <p>Se generan muchos residuos en forma de máquinas, motores, puentes grúa, generadores, turbinas, tornillos sin fin, depósitos, etc que exigen un tratamiento específico, que ocupan un lugar y requieren un tratamiento también específico. Algunos de estos dispositivos tienen sustancias o elementos que los convierten en residuos peligrosos.</p>
el suelo	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	<p>La retirada de algunas infraestructuras subterráneas como los tanques circulares da lugar a la aparición de agua asociada a la masa de agua subterránea ES030MSBT030.011. Por estar en terrenos permeables y contiguos al río Manzanares. El flujo de agua subterránea hacia los tanques vaciados produce variaciones en el nivel freático.</p>
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<p>La maquinaria de demolición emite gases propios de su funcionamiento. El transporte de los residuos de demolición mediante camiones hasta el correspondiente gestor de residuos de demolición contribuye a la emisión de gases a la atmósfera.</p> <p>La demolición emite partículas en forma de polvo.</p> <p>La demolición y apertura de infraestructuras cerradas dónde se gestionan lodos da lugar a la aparición de olores si bien son temporales puesto que éstas y éstos se retiran como residuos de demolición.</p>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>No se interviene sobre el régimen de caudales.</p> <p>Los materiales procedentes de las demoliciones de las instalaciones próximas a la zona de servidumbre o en la zona de policía del río Manzanares tiene el riesgo de llegar a la ribera o al cauce, lo que da lugar a vertidos puntuales. Los vertidos inciden de forma puntual en la calidad del río.</p> <p>La demolición de edificios e instalaciones reduce el número de "obstáculos" en la zona de inundación de 500 años (ZI500). El resto de zonas ZI10, ZI100 y ZFP están fuera de los terrenos a demoler.</p>
el cambio climático	-
el paisaje	<p>La desaparición de edificios e infraestructuras dentro de la parcela de la EDAR modifica el paisaje liberando parte del uso industrial. Hay menos edificios e infraestructuras de los que hay en la actualidad. Se demuelen los edificios e instalaciones existentes en 11,75 ha y no se construye nada en ellas. El espacio liberado es similar al que ocupan actualmente las instalaciones de la Caja Mágica.</p>



Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR La China
las vías pecuarias	La demolición en sí misma no afecta vías pecuarias. La salida y entrada de los camiones de transporte de residuos de demolición no requiere el uso u ocupación de vías pecuarias. La entrada a la EDAR está en la Calle de Embajadores que conecta con la carretera de Villaverde a Vallecas y ésta con un nudo de la M-40. También desde la Calle Embajadores puede llegarse a la Calle 30.
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	-
los terrenos forestales	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
la población (usos del suelo, servicios afectados, cortes de tráfico)	<p>No se modifica el uso del suelo. Sigue siendo dotacional servicios infraestructurales (depuración).</p> <p>No se dispone de información sobre todos los servicios existentes dentro de la parcela de la EDAR. Dado el carácter urbano y la cantidad de instalaciones e infraestructuras que existen alrededor existe riesgo de dañar o cortar algún servicio. Estos cortes afectan temporalmente a ciertos sectores de la población.</p> <p>El aumento del número de camiones de transporte de materiales o residuos de construcción aumenta el tráfico por la Calle Embajadores y las salidas a la M-40 o a la Calle 30. Este tráfico disminuye conforme se avance desde las actividades de movimiento de tierras hacia las de edificación.</p> <p>Se requieren trabajadores de diferentes especialidades y grados de profesionalidad para cada una de las actividades a desarrollar: desde los desbroces y apeos de arbolado, pasando por los movimientos de tierra, transportes, estructuras, edificación, industria, electrificación, etc. La obra tienen un plazo de ejecución aún por determinar pero cuantificable en varios años (aproximadamente 3 años) por lo que es una fuente de empleo.</p>
el bienestar social	<p>Las emisiones sonoras en dB(A) y las vibratorias aumentan por el trasiego de camiones y la actividad de la maquinaria en las tareas de desbroce, movimiento de tierra y edificación. Si se tiene en cuenta la distancia a los edificios más próximos y que la presión sonora desciende a medida que aumenta la distancia con respecto a la fuente de sonido (las máquinas excavando) se considera que el ruido que llega a los edificios es bajo. Los edificios residenciales más próximos están al oeste de la EDAR, en el Barrio de San Fermín, aproximadamente a 200 m. El acceso a la EDAR se produce por el norte, por la Calle Embajadores. No se usan las calles del Barrio de San Fermín.</p> <p>La excavación, el movimiento de camiones para retirar las tierras extraídas y para traer materiales de construcción aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y otras partículas -polvo-. Todas estas emisiones reducen las condiciones de bienestar de las personas que viven cerca de la EDAR. Las partículas de polvo son arrastradas por el viento. Estas partículas se encuentran con la interposición de la vegetación de ribera del río Manzanares. Parte de ese polvo queda retenido en la vegetación y otra parte alcanza las zonas verdes. La parte que alcance los edificios del Barrio de San Fermín o el Tanatorio “de la M-40” se considera que están atenuadas por la distancia.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
<p>la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas</p>	<p>Se afecta a los árboles y arbustos existentes dentro de los terrenos de EDAR que están próximos a los edificios e instalaciones a construir. En el momento del desbroce, necesario para habilitar las zonas de trabajo y obra, hay que apeaar árboles que están en lugares dónde se prevé construir una edificación o instalación o infraestructura. También hay que apeaar los árboles que obstaculicen la accesibilidad de la maquinaria de construcción. Estos árboles (y arbustos) forman parte de las zonas ajardinadas de la EDAR.</p> <p>Ninguna de las actividades de esta fase afecta directamente a vegetación natural. En la parte de la EDAR que se demuele en la fase anterior y en la que no se prevé construir se mantienen los árboles existentes para que se puedan integrar en las adecuaciones y/o ajardinamientos que se hagan en un futuro. Al tener que excavar cerca de algunos para acondicionar el terreno existe el riesgo de dañar el sistema radicular.</p> <p>El polvo emitido durante la excavación llega a los árboles y resto de vegetación de ribera situada en las márgenes del río Manzanares, a lo largo de una longitud de 800 m. El polvo en las hojas incide en el proceso de fotosíntesis.</p> <p>El mantenimiento del funcionamiento de la EDAR durante las obras mantiene las condiciones actuales de calidad del efluente. La posibilidad de que no se planifique bien la construcción de modo que asegure durante la misma el funcionamiento de la EDAR reduce la cantidad y calidad del efluente vertido al Manzanares e indirectamente afectar a la vegetación del río. Las paralizaciones en el funcionamiento de la línea repercuten negativamente durante el tiempo que dura esa paralización y la posterior puesta en marcha del sistema.</p>
<p>la fauna: especies, especies protegidas</p>	<p>No hay fauna silvestre en la parcela de la EDAR</p> <p>El mantenimiento del funcionamiento de la EDAR durante las obras mantiene las condiciones actuales de calidad del efluente. La posibilidad de que no se planifique bien la construcción de modo que asegure durante la misma el funcionamiento de la EDAR reduce la cantidad y calidad del efluente vertido al Manzanares e indirectamente afecta a la fauna del río. Las paralizaciones en el funcionamiento de la línea repercuten negativamente durante el tiempo que dura esa paralización y la posterior puesta en marcha del sistema.</p>
<p>la biodiversidad</p>	<p>Si bien las actuaciones no tienen intervención directa en el río, se ha visto que indirectamente los cambios en el estado del agua pueden incidir en la flora, la fauna y en los hábitats. La temporalidad de la paralización de ciertos tratamientos incide en los hábitats asociados al río, y a sus poblaciones de fauna acuática y flora.</p>
<p>la conectividad ecológica</p>	<p>-</p>
<p>las especies exóticas invasoras</p>	<p>Las variaciones anormales en el efluente de la EDAR favorece el mantenimiento de especies exóticas invasoras</p>
<p>la geodiversidad (utilización de materiales)</p>	<p>El relleno de los tanques en desuso requiere tierras de relleno de naturaleza externa lo que supone uso de un recurso natural.</p> <p>La construcción de edificios, infraestructuras e instalaciones requiere materiales: tierras, arenas, hormigón, ladrillos, motores, cables, etc. Todos ellos de naturaleza externa lo que supone uso de un recurso natural.</p> <p>La utilización de áridos reciclados tanto para rellenos como para hormigón pueden reducir la cantidad de recurso natural necesaria.</p> <p>No se afecta ningún LIG.</p>

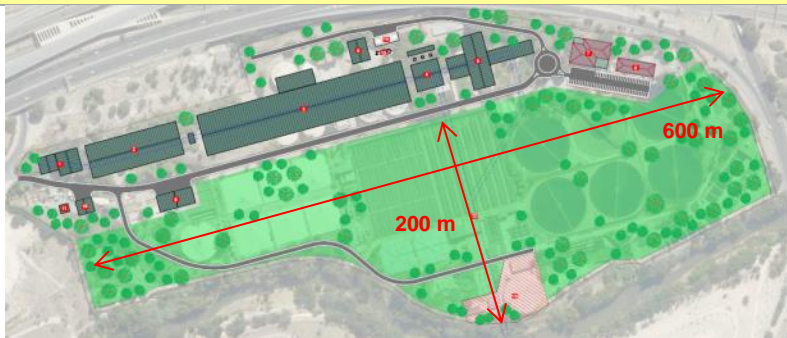
Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
el suelo	<p>El suelo, tras los años de funcionamiento de la EDAR, está compactado. Esta compactación aumenta con el movimiento de las máquinas y camiones, con el acopio de materiales, etc.</p> <p>El suelo correspondiente a la superficie liberada (11,75 ha) que queda sin uso de depuración se descompacta durante esta fase. También se limpia y adecua topográficamente para que en un futuro se realicen las actividades de integración paisajística que se consideren oportunas.</p> <p>Se necesitan superficies para el depósito de tierras u otros materiales inertes excedentes. El volumen de materiales para la construcción y de residuos de construcción puede dar lugar a la aparición de casos de abandono, depósitos y vertidos incontrolados con posibilidad de modificación de las características de los suelos ocupados, ya sea por compactación o por contaminación.</p>
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	<p>La EDAR está en el límite oriental de la masa de agua subterránea ES030MSBT030.011. El depósito o la incorrecta gestión en obra de los residuos de construcción, especialmente aquellos considerados peligrosos, da lugar a contaminaciones puntuales del suelo y en función de la permeabilidad del mismo de la masa de agua subterránea.</p> <p>En el caso de liberación excesiva de contaminantes, éstos pasan al medio fluvial como partículas en suspensión, llegando a depositar y filtrarse por los niveles arcillosos semipermeables hasta llegar a los niveles más inferiores del acuífero.</p>
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<p>La maquinaria de construcción emite los gases propios de su funcionamiento. El transporte a la obra de materiales de construcción contribuye a la emisión de gases a la atmósfera. En esta fase si bien se contempla también la generación de residuos de construcción el volumen es menor que en la fase anterior de demolición y por tanto el transporte será menor.</p> <p>La excavación da lugar a emisión de partículas en forma de polvo. La actividad de la maquinaria es mayor durante el movimiento de tierras e inicio de la edificación. Posteriormente, ya en la fase de edificación, las emisiones se reducen al requerir utilización de maquinaria de forma puntual.</p>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>Las obras de construcción de la EDAR no modifican el régimen de caudales del río Manzanares ya que contempla que se planifique la construcción de tal modo que se mantenga el funcionamiento de la EDAR al tiempo que se renueva. Esto supone que se mantiene el efluente de salida actual y que el caudal que aporta la EDAR al río Manzanares se mantiene.</p> <p>Las aguas residuales de entrada en la EDAR se tratan en la misma EDAR durante las obras y el caudal de efluente al río es el mismo que en la actualidad. Este condicionante exige una planificación adecuada de las obras porque el plan de obra debe organizarse asegurando que en todo momento se mantenga al menos una línea, construyendo otra paralela y cuándo ésta esté terminada ponerla en funcionamiento para poder demoler la que ha estado funcionando y poder renovarla.</p> <p>Al mantenerse el funcionamiento de la EDAR durante su renovación, se mantiene el efluente con la calidad actual por lo que la calidad del agua depurada vertida es similar a la actual.</p> <p>La depuradora en la actualidad se encuentra en zona de policía y en zona con probabilidad baja de inundación (para periodo de retorno de 500 años –ZI500-). No está dentro del resto de zonas de inundación (periodos de retorno 10 y 100 años) ni en la zona de flujo preferente.</p> <p>Las modificaciones en la EDAR suponen variaciones en la ocupación de la zona de policía y en la de inundación ZI500 pero “a mejor” ya que desaparecen instalaciones y edificios, es decir, desaparecen obstáculos al flujo y aumenta la superficie inundable con lo que puede bajar la cota de inundación. A medida que avancen las obras, las infraestructuras se alejan del río. En la actualidad las infraestructuras están aproximadamente a 10 m de la zona de servidumbre del río y durante la ejecución las infraestructuras construidas quedan a 100 m de distancia, prácticamente fuera de la zona de policía. Al alejarse las obras del río disminuye el riesgo de vertidos y ocupación.</p> <p>La liberación de superficie que antes era de la EDAR y que en un futuro podría ser una ampliación del Parque Lineal mejora las características de la zona de policía, zona de flujo preferente e inundaciones. En cualquier caso se recuerda que este</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
	tramo del río Manzanares (y su sistema de inundaciones) está fuertemente regulado por la presa de El Pardo (que es una presa de laminación) y por otras pequeñas presas y azudes distribuidos a lo largo de él por lo que el riesgo de daños por inundaciones es bajo.
el cambio climático	-
el paisaje	Desaparecen 11,75 ha de instalaciones destinadas a la depuración. En esas hectáreas se mantiene el máximo número de árboles existentes y se adecua el terreno para que quede con un topografía regular que permita posteriores labores de integración paisajística. Los acopios de materiales, la instalación temporal de grúas y la construcción de nuevos edificios modifican el paisaje temporalmente.
las vías pecuarias	La vía pecuaria más próxima es la Vereda de San Martín, actual calle Camino de Perales, y en la margen derecha del río Manzanares. La salida y entrada de los camiones de transporte de materiales y de residuos de construcción no requiere el uso u ocupación de esa vía pecuaria. La entrada a la EDAR está en la Calle de Embajadores que conecta con la carretera de Villaverde a Vallecas y ésta con un nudo de la M-40. También desde la Calle Embajadores puede llegarse a la Calle 30. El tráfico puede requerir el uso de alguna de las demás vías pecuarias existentes en las proximidades pero son vías pecuarias ocupadas en la actualidad por calles o carreteras pavimentadas, con tránsito habitual de coches particulares.
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	Pese a que la EDAR está en terrenos urbanos en los que los terrenos se han excavado y rellenado en multitud de ocasiones, como el ámbito de actuación del estudio está en zona del Bien de Interés Cultural BIC con la categoría de Zona de Interés Arqueológico "Terrazas del Manzanares" existe el riesgo de que durante las actividades de desbroce y movimiento de tierra se afecte a elementos de interés arqueológico o paleontológico.
los espacios protegidos	-
los terrenos forestales	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
la población (usos del suelo, PGOU)	<p>La reducción de espacio ocupado por la EDAR, de 19,25 ha a 7,5 ha, supone la posibilidad de un cambio de uso del suelo. Podría pasarse de uso "dotacional servicios infraestructurales" a "dotacional zonas verdes". Supone la posibilidad de ampliar por margen izquierda el Parque Lineal del Manzanares (que en la actualidad está interrumpido por esa margen). Se libera una banda de ancho mínimo 100 m. Este cambio de uso será acogido de forma favorable por la población de los barrios próximos y por los usuarios del Parque.</p> <p>El uso del suelo actual es servicios infraestructurales (de depuración). La previsión de reducir la superficie necesaria de EDAR y cambiar el uso de la superficie que ya no se necesite a otro vinculado al Parque Lineal. Por ese mismo cambio de uso podría ser necesario llevar a cabo una modificación o actualización del planeamiento urbanístico. En la actualidad la zona es un área de planeamiento específico en SUNC. APE.12.01 "Manzanares Sur-Tramo 1". La superficie que ya no se necesite para el tratamiento de aguas residuales podrá cambiar de uso. Dada la proximidad de los terrenos de la EDAR al río Manzanares, éstos podrían vincularse a un uso fluvial, público, recreativo o a otros aspectos que redundaran en el desarrollo local.</p> <p>La superficie liberada será de 11,75 ha.</p>

**Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO**

**Renovación de la EDAR La China en la parcela actual**



*Ilustración 119. Esquema en planta de la propuesta para la EDAR China renovada. El sombreado verde representa la parte de la EDAR actual (11,75 ha) que podría destinarse a zona verde. Los sombreados grises representan las cubiertas de los edificios cerrados que contienen las instalaciones de depuración*

el bienestar social

El dimensionamiento de la planta renovada se adapta a su verdadero caudal de entrada (1,5 m<sup>3</sup>/s) lo que permite reducir su superficie de ocupación a 7,5 ha (de las 19,25 ha que ocupa actualmente).

Los sistemas de depuración se incluyen en el interior de edificios. Esto genera varios aspectos positivos si se considera el bienestar social:

- Olores. El aire del interior de los edificios podrá ser tratado de tal forma que disminuya muy significativamente los olores emitidos al exterior. Con la reducción de la superficie de la EDAR se aumenta la separación de ésta de los edificios vecinales en 400 m (frente a los 200 m actuales). Respecto a los olores la EDAR deja de tratar fangos por lo que no se acumularán ni darán pie a la generación de olores y su propagación hacia los edificios próximos.
- Plagas/vectores. Los insectos que usen los tanques que están en el interior de los edificios podrán ser controlados con mayor eficacia que en espacios abiertos.
- Ruido. El ruido generado en el interior de los edificios podrá ser controlado mediante la incorporación de aislamientos y otros dispositivos silenciadores. Con la reducción de la superficie de la EDAR se aumenta la separación de ésta de los edificios vecinales en 400 m (frente a los 200 m actuales). Se aumenta la distancia de propagación del ruido. Se dobla la distancia de propagación. Se favorece la dispersión de las ondas sonoras.



*Ilustración 120. Nuevo contorno que ocupa la EDAR La China renovada en las alternativas 2, 3 y 4. Y distancia de separación de los edificios residenciales, ampliada de 200 a 400 m*

La calidad del agua tratada es mejor que la actual por lo que favorece el mantenimiento de las especies autóctonas. Un ejemplo de ello es la presencia de espiga de agua. Paradójicamente esta planta es usada por la mosca negra. Así que indirectamente la mejora en la calidad del agua favorece la presencia de

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
	<p>mosca negra.</p> <p>El suelo correspondiente a la superficie liberada que queda sin uso de depuración se descompacta y adecua topográficamente en la fase anterior. La desaparición de las instalaciones de depuración y este acondicionamiento preliminar aleja la EDAR de los vecinos aumentando la separación actual de 200 m a 400 m. En esos 200 m ganados se establece un área ajardinada que potencie más esa separación, mediante apantallamientos vegetales.</p> <p>La mejora de la calidad del efluente respecto a su calidad actual supone una mejora de la calidad del río Manzanares y de forma indirecta del bienestar de las personas que viven en las proximidades del río aguas debajo de la EDAR.</p> <p>La calidad del efluente conseguida con la renovación de la EDAR permite el cumplimiento de las Directivas europeas respecto al buen estado de las masas de agua y detiene las sanciones económicas periódicas de la UE a España. Ese dinero que se pierde en pagar las sanciones se destinará a otros usos que redunden en el bienestar de la población.</p>
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas	<p>La mejora de la calidad del efluente mejora la calidad del río Manzanares, a través de una mejora en el estado de la masa de agua superficial y por ende en la vegetación de ribera y su función como hábitat.</p> <p>El aumento de vegetación ayuda a reducir la pérdida de suelo al estabilizar las márgenes fluviales.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	<p>La mejora de la calidad del efluente mejora la calidad del río Manzanares, el estado de la masa de agua superficial y por ende en la vegetación de ribera y su función como hábitat. Esto favorece las condiciones de uso de las márgenes como hábitat. Aumenta la superficie de hábitat y el número y variedad de animales en torno al río Manzanares. Efecto positivo sobre especies como la nutria paleártica que en la actualidad está mostrando la potencialidad de ocupar tramos del Manzanares. Favorece el aumento de especies de avifauna; favorece a las especies de peces autóctonas frente a las alóctonas; y la mayor abundancia de reptiles y anfibios vinculados al río. También de los invertebrados acuáticos.</p> <p>Los ecosistemas acuáticos mejoran con la calidad del efluente de la EDAR. La mejora aumenta al mantener el régimen de caudales en el punto de vertido de la EDAR.</p>
la biodiversidad	<p>Mejora de la biodiversidad al mejorar las condiciones del río, de la vegetación, de la fauna y de los hábitats asociados al Manzanares. Las nuevas condiciones son favorables para la conservación y mantenimiento de los hábitats de interés comunitario 92A0 y 92D0 situados aguas abajo.</p>
la conectividad ecológica	<p>Con la mejora de la calidad del agua se potencia la función de corredor ecológico del río Manzanares. Los bosques de ribera generan beneficios ambientales o servicios, al actuar como corredores ecológicos e islas biogeográficas, o al aumentar la variabilidad paisajística. Juegan un papel crucial en la disminución del impacto de las riadas, ya que la biomasa supone una barrera física durante las crecidas fluviales, posteriormente actuando como bomba de agua.</p>
las especies exóticas invasoras	<p>La calidad del agua tratada es mejor que la actual por lo que favorece la conservación y mantenimiento de las especies autóctonas. Un ejemplo respecto a esto y a tener en cuenta es que la mejora de la calidad del agua favorece la presencia de la espiga de agua (<i>Potamogeton pectinatus</i>) que si bien es un indicador de buena calidad del agua sucede que a su vez favorece la presencia de mosca negra.</p>
la geodiversidad (utilización de materiales)	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
el suelo	El suelo correspondiente a la superficie liberada queda sin uso de depuración, se descompacta y adecua topográficamente en la fase anterior. La desaparición de las instalaciones de depuración y este acondicionamiento preliminar mejora la estructura del suelo respecto a su situación actual.
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	Con la mejora del estado de la masa de agua superficial se beneficia la masa de agua subterránea. Con la reducción de la superficie de EDAR se aumenta la superficie (11,75 ha) que puede captar agua de lluvia y recargar las aguas del freático. Se sustituye superficie actualmente impermeable por superficie permeable. Se mejora la comunicación vertical entre la superficie y el subsuelo.
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	La inclusión de tecnologías de línea de agua dentro de un edificio cerrado reduce la emisión exterior de ruidos. El aumento de la distancia respecto a los edificios residenciales reduce la presión sonora que llegan a éstos. Reducción de los olores porque se deja de tratar fangos en la EDAR, se incluyen todos los tanques y canales en edificios y se aleja la EDAR 200 m más de los edificios residenciales.
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>Mejora de la calidad del agua. Las modificaciones en la calidad del efluente vertido desde la EDAR sobre la masa de agua ES030MSPF0427021 "Río Manzanares a su paso por Madrid" favorecen a los hábitats ligados a la misma. El parámetro determinante del incumplimiento de los objetivos menos rigurosos establecidos en esta masa de agua es el amonio. La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid recibe algunos de los vertidos más importantes de Madrid cuyas EDAR actualmente no tienen eliminación de nitrógeno, sólo de fósforo: Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental.</p> <p>Con la puesta en funcionamiento de esta EDAR y del sistema formado por las tres (La China, Butarque y Sur) <u>el presente ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR alcanza el cumplimiento de los objetivos menos rigurosos y contempla la posibilidad de que éstos sean más rigurosos en un futuro, de modo que las EDAR puedan estar diseñadas para asumir un mayor nivel de exigencia en los objetivos en el futuro. El funcionamiento de la EDAR junto con las otras dos dará cumplimiento a la Propuesta del ANEJO 8 DE LA MEMORIA – OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EXCEPCIONES del PHT de "implementar a la mayor brevedad posible las actuaciones previstas en el programa de medidas en las EDAR Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental, al objeto de cumplir con los objetivos menos rigurosos establecidos."</u></p> <p>Las modificaciones en la EDAR actúan sobre la ocupación de la zona de policía y en la de inundación ZI500 pero "a mejor" ya que desaparecen instalaciones y edificios, es decir, desaparecen obstáculos al flujo y aumenta la superficie inundable con lo que baja la cota de inundación. A medida que avancen las obras, las infraestructuras se alejan del río. En la actualidad las infraestructuras están aproximadamente a 10 m de la zona de servidumbre del río y durante la ejecución las infraestructuras construidas quedan a 100 m de distancia, prácticamente fuera de la zona de policía.</p> <p>La liberación de superficie que antes era de la EDAR y que en un futuro podría ser una ampliación del Parque Lineal mejora las características de la zona de policía, zona de flujo preferente e inundaciones. En cualquier caso se recuerda que este tramo del río Manzanares (y su sistema de inundaciones) está fuertemente regulado por la presa de El Pardo (que es una presa de laminación) y por otras pequeñas presas y azudes distribuidos a lo largo de él por lo que el riesgo de daños por inundaciones es bajo.</p> <p><b><u>No es menos importante tener en cuenta que con la calidad del efluente conseguida con la renovación de la EDAR se cumplen las Directivas europeas respecto al buen estado de las masas de agua y detendrá las sanciones económicas periódicas de la UE a España.</u></b></p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual
el cambio climático	<p>La EDAR, descontando la electricidad que genere mediante motogeneración (22,22 GWh/año), requiere una compra de energía de 10,93 GWh/año. En la actualidad (datos de 2018), descontando lo que produce por motogeneración (10,90 GWh/año) tiene un consumo de red de 13,49 GWh/año. El consumo aumenta y con ello las emisiones de gases EI (en Europa los procesos energéticos fueron los mayores responsables de la emisión de gases de efecto invernadero: un 78 % de las emisiones totales de la UE en 2015. Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente).</p> <p>Si bien también se puede ver que aumenta la energía obtenida por motogeneración. En la actualidad se recupera un 45%. Con la EDAR renovada el porcentaje de consumo recuperado será 67%</p>
el paisaje	<p>La reducción de la superficie de la EDAR de 19,25 ha a 7,5 ha supone una mejora del paisaje visto por los vecinos de los edificios residenciales próximos así como de los usuarios del Parque Lineal.</p> <p>Los acabados de los edificios y la integración paisajística mimetizan parte del impacto visual que actualmente ejerce la actual instalación.</p>
las vías pecuarias	-
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	<p>Con la depuración de las aguas en la EDAR se alcanza un adecuado tratamiento de depuración para los vertidos que se incorporen a las aguas. Y también se alcanza el objetivo de favorecer la recuperación de las aguas y los cauces y márgenes degradados. La mejora de la calidad del agua reduce la amenaza que supone la contaminación de las aguas sobre las especies ligadas a los ecosistemas acuáticos. En particular para Especies Red Natura 2000 presentes en el ZEC como la nutria paleártica, la boga de río, el sapillo pintojo y los galápagos leproso y europeo. Para la nutria paleártica, está la mejora aumenta la disponibilidad de recursos tróficos ya que en tales condiciones las poblaciones de peces aumentan. La buena calidad del agua que se alcanza con la puesta en funcionamiento de la EDAR favorece la conservación de otras especies como el odonato <i>Coenagrion mercuriale</i>, ayudando a que mejore el estado de conservación de determinados cauces fluviales secundarios que constituyen su hábitat principal. En el caso de las aves, la mejora de la calidad del agua constituye una mejora para sus poblaciones ya que aumenta la disponibilidad de recursos tróficos, zonas de refugio y reproducción.</p>
los terrenos forestales	-

### 7.1.1.2.- EDAR Butarque

La depuradora de Butarque se renueva por completo, en su ubicación actual y con una tecnología de la línea de aguas de forma que se pueda incluir en un edificio cerrado. El primario se respeta el existente que está incluido dentro de una edificación cerrada. No tiene línea de fangos, en su lugar estos se bombean a la EDAR Sur previamente a su espesado.

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Butarque
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	<p>No hay ocupación adicional de otros usos del suelo contiguos. Se trabaja sobre los terrenos propios de la EDAR, en un uso del suelo destinado al saneamiento (Dotacional servicios infraestructurales).</p> <p>El planeamiento urbanístico no se afecta. La EDAR está en suelo urbano. Se ocupan todos los terrenos de la EDAR y a medida que se avanza en la demolición se usan espacios para el acopio de residuos y la gestión de la</p>



Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Butarque
	<p>actividad. No se requieren expropiaciones ya que la actividad se desarrolla dentro de las instalaciones de la EDAR. Los servicios afectados son los derivados de la demolición de instalaciones de la EDAR. No se prevén ya que tanto durante la demolición como en la obra se asegura el funcionamiento de la EDAR. La salida y circulación por carretera de camiones desde la EDAR, transportando los residuos de demolición, hasta el gestor de residuos aumenta el tráfico de vehículos pesados y eso incide en el tráfico de la zona. La entrada a la EDAR está en la Avenida de los Rosales, carretera que une Perales del Río con Getafe. Y que da acceso a la M-45.</p>
el bienestar social	<p>Hacia el oeste la distancia más próxima entre la EDAR y edificios (industriales) es de 1,5 km. Y entre medias está la carretera M-45. Al norte está el Tanque de Tormentas de Abroñigales y la Subestación Eléctrica de Iberdrola. A 200 m. Al este el río Manzanares y campos de cultivo. No hay ningún núcleo de población. Las casas más próximas son las existentes en la Cañada Real Galiana, a 5 km de distancia. A 300 m al sur están los primeros edificios residenciales de Perales del Río. Está el Centro Privado de Enseñanza Santa Teresa. La zona más sensible por tanto está al sur. La actividad de demolición se ejecuta bien manualmente o bien mecánicamente usando maquinaria hidráulica: plataformas de trabajo elevadas, grúas, excavadoras o topadoras. El uso de esta maquinaria junto con la carga y transporte de los residuos produce partículas de polvo arrastradas por el viento. Estas partículas se colisionan inicialmente con una zona de talleres y naves industriales existentes antes de llegar al Centro de Enseñanza Santa Teresa. La cantidad de polvo que puede llegar al Centro se considera que esta atenuada por la distancia (300 m) y por los obstáculos previos. Respecto al ruido que generen las máquinas. Si se tiene en cuenta la distancia a los edificios más próximos y que la presión sonora desciende a medida que aumenta la distancia con respecto a la fuente de sonido (las máquinas demoliendo), se considera que el ruido que pueda llegar a los edificios es bajo.</p>
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas	<p>Se afecta a los árboles y arbustos existentes dentro de los terrenos de EDAR que están próximos a los edificios e instalaciones a demoler. Hay que apea los árboles que obstaculizan la accesibilidad de la maquinaria de demolición. Estos árboles (y arbustos) forman parte de las zonas ajardinadas de la EDAR. Se apea la práctica totalidad de árboles existentes en las zonas ajardinadas. Ninguna de las actividades de esta fase afecta directamente a vegetación natural. El polvo emitido durante la demolición llega a los árboles y resto de vegetación de ribera situada en los márgenes del río Manzanares, a lo largo de una longitud de 650 m. El polvo en las hojas incide en el proceso de fotosíntesis.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	-
la biodiversidad	-
la conectividad ecológica	-
las especies exóticas invasoras	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	<p>Se generan residuos de tipología variada pero entre ellos un volumen considerable de materiales inertes (pétreos, tierras, arenas y hormigón). Estos materiales inertes se acopian temporalmente en zonas habilitadas en la misma EDAR y luego se transportan a un centro de gestión de residuos. La deposición de estos materiales inertes con potencial de reutilización afecta a la geodiversidad en el sentido de que en lugar de acabar como residuos depositados podrían usarse en otras obras sin necesidad de que fueran extraídos de una cantera o gravera. NOTA: La posibilidad de reutilización del hormigón demolido en otras actividades de construcción (o en la misma renovación de la EDAR) supone una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Butarque
	<p>recursos naturales (tierras, rocas, etc). La posibilidad de reutilización de tierras para rellenar los huecos de los tanques circulares (durante la fase de obra; en ésta o en otra EDAR de las contempladas en este Estudio) supone una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de recursos naturales (tierras, rocas, etc).</p> <p>El depósito de los residuos en general exige el uso de superficie adicional, es decir uso del recurso suelo. En algún lugar hay que depositarlos.</p> <p>Se generan residuos peligrosos en forma de líquidos acuosos de limpieza, aceites minerales no clorados de motor, disolventes, envases que contienen restos de sustancias peligrosas, filtros de aceite, productos químicos de laboratorio, residuos que contienen mercurio, etc. El depósito de estos residuos de demolición exige un tratamiento diferenciado del resto.</p> <p>Se generan muchos residuos en forma de máquinas, motores, puentes grúa, generadores, turbinas, tornillos sin fin, depósitos, etc que ocupan un lugar y requieren un tratamiento específico. Algunos de estos dispositivos tienen sustancias o elementos que los conviertan en residuos peligrosos.</p>
el suelo	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	<p>La mitad norte de la EDAR está dentro de la masa de agua subterránea ES030MSBT030.011. La mitad sur está fuera de la masa de agua subterránea. Toda la EDAR está sobre materiales detríticos. La permeabilidad es alta o muy alta.</p> <p>La retirada de algunas infraestructuras subterráneas como los tanques circulares podrá dar lugar a la aparición de agua asociada a la masa de agua subterránea ES030MSBT030.011. Por estar en terrenos permeables y contiguos al río Manzanares. El flujo de agua subterránea hacia los tanques vaciados variará temporalmente el nivel freático.</p>
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<p>La maquinaria de demolición emite los gases propios de su funcionamiento. El transporte de los residuos de demolición mediante camiones hasta el correspondiente gestor de residuos de demolición contribuye a la emisión de gases a la atmósfera.</p> <p>La demolición dará lugar a emisión de partículas en forma de polvo.</p> <p>La demolición y apertura de infraestructuras cerradas dónde se gestionan lodos da lugar a la aparición de olores si bien son temporales puesto que éstas y éstos se retiran como unos residuos más de la demolición.</p>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>No se interviene sobre el régimen de caudales. Las demoliciones se realizan de forma coordinada con la construcción para asegurar que se mantiene en funcionamiento la EDAR.</p> <p>Los materiales procedentes de las demoliciones de las instalaciones próximas a la zona de servidumbre o en la zona de policía (ZP) del río Manzanares pueden llegar a la ribera o al cauce, lo que da lugar a vertidos puntuales. Los vertidos inciden de forma puntual en la calidad del río.</p> <p>Parte de la EDAR está en zona de policía y en ZI500. El resto de zonas de inundación y de flujo preferente quedan fuera de los límites de la EDAR.</p> <p>La demolición de edificios e instalaciones reduce el número de "obstáculos" en la ZP y en ZI500.</p>
el cambio climático	-
el paisaje	<p>La desaparición de edificios e infraestructuras dentro de la parcela de la EDAR modifica el paisaje liberando parte del uso industrial. Hay menos edificios e infraestructuras de los que hay en la actualidad.</p>
las vías pecuarias	<p>La demolición en sí misma no afecta a vías pecuarias.</p> <p>La salida y entrada de los camiones de transporte de residuos de demolición emplea la Avenida de los Rosales, carretera que une Perales del Río con Getafe. Y que da acceso a la M-45. Esta carretera es vía pecuaria Vereda de San Martín. Se circula por vía pecuaria. El tráfico exige su uso. Y esta vía pecuaria se usa como carretera en la actualidad.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Butarque
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	-
los terrenos forestales	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	<p>En la actualidad la zona es un área de planeamiento específico en SUNC. APE.17.04 "Manzanares Sur-Tramo 2". No se modifica el uso del suelo. Sigue siendo dotacional servicios infraestructurales (depuración). No se libera superficie. Se utiliza toda la superficie actual para renovar la EDAR.</p> <p>No se dispone de información sobre todos los servicios existentes dentro de la parcela de la EDAR. Dado el carácter urbano y la cantidad de instalaciones e infraestructuras que existen alrededor existe riesgo de dañar o cortar algún servicio. Estos cortes afectan temporalmente a ciertos sectores de la población.</p> <p>El trasiego de camiones de transporte de residuos de construcción aumenta el tráfico habitual de las carreteras próximas (Avenida de los Rosales y M-45), y en especial aquellas que lleven a las instalaciones de los gestores de residuos y a los vertederos (en el caso de residuos inertes). Este tráfico disminuye conforme avancen las actividades: desde el movimiento de tierras hasta la edificación.</p> <p>La construcción emplea trabajadores de diferentes especialidades y grados de profesionalidad para cada una de las actividades a desarrollar: desde los desbroces y apeos de arbolado, pasando por los movimientos de tierra, transportes, estructuras, edificación, industria, electrificación, etc. Las obra tienen un plazo de obra aún por determinar pero cuantificable en varios años (3 años).</p>
el bienestar social	<p>Las emisiones sonoras y las vibratorias aumentan con la actividad de la maquinaria en las tareas de desbroce, movimiento de tierra y edificación. Si se tiene en cuenta la distancia a los edificios más próximos (300 m) y que la presión sonora desciende a medida que aumenta la distancia con respecto a la fuente de sonido (las máquinas excavando) el ruido que pueda llegar a los edificios será bajo. Los edificios educativos y residenciales más próximos están al sur de la EDAR, en Perales del Río, a 300 m. El acceso a la EDAR se produce desde la M-45 o desde Perales del Río o su prolongación la carretera M-301. No se usan las calles interiores de Perales del Río. La carretera M-301 limita al noreste de Perales y pasa junto al campo de fútbol y la piscina municipal.</p> <p>La excavación, el movimiento de camiones para retirar las tierras extraídas y para traer materiales de construcción aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y otras partículas -polvo-. Estas emisiones tienen lugar dentro de la parcela de la EDAR y se incorporan a la atmósfera. Se trata de las emisiones habituales que conlleva toda obra civil. Las emisiones de gases no afectan a la población que se encuentra a 300 m al sur. Las partículas de polvo que arrastra el viento "chocan" con los edificios de talleres y aparcamientos anexos a la EDAR y la distancia evita que llegue a la zona residencial.</p>
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies	Se afecta a los árboles y arbustos existentes dentro de los terrenos de EDAR próximos a los edificios e instalaciones a construir. En el momento del desbroce, necesario para habilitar las zonas de trabajo y obra, se apean los árboles que están en lugares dónde se prevé construir una edificación o

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
protegidas	<p>instalación o infraestructura. También se apean los árboles que obstaculizan la accesibilidad de la maquinaria de construcción. Estos árboles (y arbustos) forman parte de las zonas ajardinadas de la EDAR. Ninguna de las actividades de esta fase afecta directamente a vegetación natural. Como se construye en toda la parcela de la EDAR no se conservan árboles.</p> <p>El polvo emitido durante la excavación llega a los árboles y resto de vegetación de ribera situada en las márgenes del río Manzanares, a lo largo de una longitud de 650 m. El polvo en las hojas desfavorece la fotosíntesis. El mantenimiento del funcionamiento de la EDAR durante las obras mantiene las condiciones actuales de calidad del efluente. La posibilidad de que no se planifique bien la construcción de modo que asegure durante la misma el funcionamiento de la EDAR reduce la cantidad y calidad del efluente vertido al Manzanares e indirectamente afecta a la vegetación del río. Las paralizaciones en el funcionamiento de la línea repercuten negativamente durante el tiempo que dure esa paralización y la posterior puesta en marcha del sistema.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	<p>No hay fauna silvestre en la parcela de la EDAR El mantenimiento del funcionamiento de la EDAR durante las obras mantiene las condiciones actuales de calidad del efluente. La posibilidad de que no se planifique bien la construcción de modo que asegure durante la misma el funcionamiento de la EDAR reduce la cantidad y calidad del efluente vertido al Manzanares e indirectamente afecta a la fauna del río. Las paralizaciones en el funcionamiento de la línea repercuten negativamente durante el tiempo que dure esa paralización y la puesta en marcha del sistema.</p>
la biodiversidad	<p>Las actividades de la obra no intervienen directamente en el río. Indirectamente los cambios en la cantidad y calidad del efluente afectan a flora, fauna y hábitats. Se mantiene el funcionamiento de la EDAR de forma constante pero existe el riesgo de que en alguna subfase de la obra esto pueda ser difícil o no se coordine correctamente. En este caso el efecto sobre la flora, fauna y hábitats es temporal, mientras se restituye el funcionamiento de la EDAR.</p>
la conectividad ecológica	-
las especies exóticas invasoras	<p>Las variaciones anormales en el efluente de la EDAR favorece el mantenimiento de especies exóticas invasoras. La EDAR funciona durante las obras por lo que este efecto se considera un riesgo bajo.</p>
la geodiversidad (utilización de materiales)	<p>El relleno de los tanques en desuso requiere tierras de relleno de naturaleza externa lo que supone uso de un recurso natural. La construcción de edificios, infraestructuras e instalaciones requiere materiales: tierras, arenas, hormigón, ladrillos, motores, cables, etc. Todos ellos de naturaleza externa lo que supone uso de un recurso natural. La utilización de áridos reciclados tanto para rellenos como para hormigón reduce la cantidad de recurso natural necesaria. No se afecta ningún LIG.</p>
el suelo	<p>El suelo, tras los años de funcionamiento de la EDAR, está compactado. Esta compactación aumenta con el movimiento de las máquinas y camiones, con el acopio de materiales, etc.</p> <p>Las obras mantienen el suelo en la misma situación que la actualidad.</p> <p>Se necesitan superficies temporales para el depósito de tierras u otros materiales inertes excedentes. El volumen de materiales para la construcción y de residuos de construcción hace aparecer el riesgo de abandono, depósitos y vertidos incontrolados con posibilidad de modificación de las características de los suelos ocupados, ya sea por compactación o por contaminación.</p>
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<p>La maquinaria de construcción emite los gases propios de su funcionamiento. El transporte a la obra de materiales de construcción contribuye a la emisión de gases a la atmósfera. En esta fase si bien se contempla también la generación de residuos de construcción el volumen es menor que en la fase anterior de demolición y por tanto el transporte es menor.</p> <p>La excavación genera partículas en forma de polvo.</p> <p>La actividad de la maquinaria es mayor durante el movimiento de tierras e inicio de la edificación. Posteriormente, ya en la fase de edificación, las emisiones se reducen al requerir utilización de maquinaria de forma puntual.</p>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>No se modifica el régimen de caudales del río Manzanares ya que se contempla la planificación de la construcción de tal modo que se mantenga el funcionamiento de la EDAR al tiempo que se renueva. Esto supone que se mantiene el efluente de salida actual y que el caudal que aporta la EDAR al río Manzanares se mantiene.</p> <p>Este condicionante exige una planificación adecuada de las obras porque el plan de obra debe organizarse asegurando que en todo momento se mantenga al menos una línea de tratamiento de aguas residuales, mientras se construye otra en paralelo y cuándo ésta esté terminada puede sustituir a la "antigua" que se demuele y se renueva.</p> <p>Al mantenerse el funcionamiento de la EDAR durante su renovación, se mantiene el efluente con la calidad actual por lo que la calidad del agua depurada vertida es como en la actualidad. A medida que avance la construcción de la EDAR y se vayan incorporando los diferentes tratamientos mejorados mejorará la calidad del agua hasta llegar al objetivo deseado.</p> <p>Parte de la depuradora está en zona de policía y en zona con probabilidad baja de inundación (para periodo de retorno de 500 años -ZI500-). No está dentro del resto de zonas de inundación (periodos de retorno 10 y 100 años) ni en la zona de flujo preferente (ZFP).</p> <p>La renovación en la EDAR construye nuevamente sobre ZP y ZI500 por lo que se mantiene la situación actual.</p> <p>No ocurre como en otras alternativas que a medida que avancen las obras, las infraestructuras se alejan del río.</p> <p>Al mantenerse las obras cerca del río se mantiene el riesgo de vertidos y ocupación.</p> <p>En cualquier caso se recuerda que este tramo del río Manzanares (y su sistema de inundaciones) está fuertemente regulado por la presa de El Pardo (que es una presa de laminación) y por otras pequeñas presas y azudes distribuidos a lo largo de él por lo que el riesgo de daños por inundaciones es bajo.</p>
el cambio climático	-
el paisaje	<p>La renovación ocupa la misma superficie que en la actualidad (20,40 ha). No se libera superficie como en otras alternativas.</p> <p>La altura de los edificios y las instalaciones disminuye respecto a la situación actual, haciéndolas menos visibles desde el exterior que en la actualidad.</p> <p>Los acopios de materiales, la instalación temporal de grúas y la construcción de nuevos edificios modificarán el paisaje temporalmente.</p>
las vías pecuarias	<p>Se usa para la circulación de camiones la vía pecuaria Vereda de San Martín que en la actualidad es al mismo tiempo la carretera M-301. La vía pecuaria más próxima es la Vereda de San Martín, actual calle Camino de Perales y carretera M-310, y en la margen derecha del río Manzanares. La salida y entrada de los camiones de transporte de materiales y de residuos de construcción requiere el uso de esa vía pecuaria.</p>
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	<p>Pese a que la EDAR está en terrenos urbanos en los que los terrenos se han excavado y rellenado en multitud de ocasiones, como el ámbito de actuación del estudio está en zona del Bien de Interés Cultural BIC con la categoría de Zona de Interés Arqueológico "Terrazas del Manzanares" existe el riesgo de que durante las actividades de desbroce y movimiento de tierra se afecte a elementos de interés arqueológico o paleontológico. El riesgo se considera bajo ya que toda la parcela de la EDAR ha sido sometida a múltiples movimientos de tierra en obras anteriores.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
los espacios protegidos	-
los terrenos forestales	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	<p>La mejora de la calidad del agua favorece a los agricultores del entorno que mediante concesión de riego usan el agua del río Manzanares para el riego de sus cultivos agrícolas.</p> <p>Se libera suelo con esta alternativa: 6,12 ha. De las 4 alternativas es junto a la alternativa 12 la que más reduce la ocupación de la EDAR Butarque.</p>
el bienestar social	<p>La inclusión de una tecnología de la línea de aguas abierta facilita la dispersión de los olores que se generan en los procesos de depuración. En días ventosos y con dirección suroeste estos olores crean malestar a los vecinos de Perales del Río. Los ruidos y los insectos se ven favorecidos en su propagación ante la ausencia de barreras físicas.</p> <p>Pese a estos efectos anteriores considerados no hay que olvidar que la mejora de la calidad del efluente mejora la calidad del río Manzanares y el bienestar de las poblaciones aguas abajo.</p> <p>Se aumenta la distancia entre la EDAR y los edificios residenciales. Se pasa de 300 m de separación a 450 m.</p> <p>De las 4 alternativas es junto a la alternativa 12 la que más reduce la ocupación de la EDAR Butarque. Al liberar espacio permite separarse más de los edificios residenciales.</p>
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas	<p>La mejora de la calidad del efluente es una mejora de la calidad del río Manzanares, una mejora en el estado de la masa de agua superficial y por ende en la vegetación de ribera y su función como hábitat.</p> <p>El aumento de vegetación ayuda a reducir la pérdida de suelo al estabilizar las márgenes fluviales.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	<p>La mejora de la calidad del efluente es una mejora de la calidad del río Manzanares, una mejora en el estado de la masa de agua superficial y por ende en la vegetación de ribera y su función como hábitat. Esto favorece las condiciones de uso de las márgenes como hábitat. Esto aumenta la superficie de hábitat y el número y variedad de animales en torno al río Manzanares. Esto es un efecto positivo sobre especies como la nutria paleártica que en la actualidad está mostrando la potencialidad a la hora de ocupar tramos del Manzanares. También favorece el aumento de especies de avifauna; favorece a las especies de peces autóctonas frente a las alóctonas; favorece a la abundancia de reptiles y anfibios vinculados al río. También de los invertebrados acuáticos.</p>
la biodiversidad	<p>La actividad de la EDAR ayuda a la mejora de la biodiversidad al mejorar las condiciones del río, de la vegetación, de la fauna y de los hábitats asociados al Manzanares. Las nuevas condiciones son favorables para la conservación y mantenimiento de los hábitats de interés comunitario 92A0 y 92D0 situados aguas abajo.</p>
la conectividad ecológica	<p>Con la mejora de la calidad del agua se potencia la función de corredor ecológico del río Manzanares. Los bosques de ribera generan beneficios ambientales o servicios, al actuar como corredores ecológicos e islas biogeográficas, o al aumentar la variabilidad paisajística. Juegan un papel crucial en la disminución del impacto de las riadas, ya que la biomasa supone una barrera física durante las crecidas fluviales, posteriormente actuando como bomba de agua.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
las especies exóticas invasoras	La mejora de la calidad del agua tratada favorece el mantenimiento y conservación de las especies autóctonas. Un ejemplo respecto a esto y a tener en cuenta es que la mejora de la calidad del agua favorece la presencia de la espiga de agua ( <i>Potamogeton pectinatus</i> ) que si bien es un indicador de buena calidad del agua sucede que a su vez favorece la presencia de mosca negra.
la geodiversidad (utilización de materiales)	-
el suelo	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	Con la mejora del estado de la masa de agua superficial se beneficia de forma indirecta la masa de agua subterránea.
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	La no inclusión de tecnologías de línea de agua dentro de un edificio cerrado aumenta la emisión exterior de ruidos. Y cómo se mantiene la misma distancia a los edificios residenciales, el efecto futuro es como el actual. Reducción de los olores porque se deja de tratar fangos en la EDAR, aunque no se incluyen todos los tanques y canales en edificios y no se aleja la EDAR de los edificios residenciales.
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>Mejora de la calidad del agua. Las modificaciones en la calidad del efluente vertido desde la EDAR sobre la masa de agua ES030MSPF0427021 "Río Manzanares a su paso por Madrid" favorecen a los hábitats ligados a la misma. El parámetro determinante del incumplimiento de los objetivos menos rigurosos establecidos en esta masa de agua es el amonio. La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid recibe algunos de los vertidos más importantes de Madrid cuyas EDAR actualmente no tienen eliminación de nitrógeno, sólo de fósforo: Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental.</p> <p>Con la puesta en funcionamiento de esta EDAR y del sistema formado por las tres (La China, Butarque y Sur) el presente ESTUDIO DE SOLUCIONES alcanza el cumplimiento de los objetivos menos rigurosos e incluso contempla la posibilidad de que éstos sean más rigurosos en un futuro, de modo que las EDAR puedan estar diseñadas para asumir un mayor nivel de exigencia en los objetivos en el futuro. <b>El funcionamiento de la EDAR junto con las otras dos dará cumplimiento a la Propuesta del ANEJO 8 DE LA MEMORIA – OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EXCEPCIONES del PHT de "implementar a la mayor brevedad posible las actuaciones previstas en el programa de medidas en las EDAR Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental, al objeto de cumplir con los objetivos menos rigurosos establecidos."</b></p> <p>Las modificaciones en la EDAR no suponen variaciones en la ocupación de la zona de policía y en la de inundación ZI500 ya que se mantiene la misma ocupación que en la actualidad.</p> <p><b><u>No es menos importante tener en cuenta que con la calidad del efluente conseguida con la renovación de la EDAR se cumplen las Directivas europeas respecto al buen estado de las masas de agua y se detienen las sanciones económicas periódicas de la UE a España.</u></b></p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual
el cambio climático	<p>La EDAR, descontando la electricidad que genere mediante motogeneración (25,98 GWh/año), requiere una compra de energía de 7,80 GWh/año. En la actualidad (datos de 2018), descontando lo que produce por motogeneración (14,74 GWh/año) tiene un consumo de red de 6,04 GWh/año. El consumo aumenta y con ello las emisiones de gases EI (en Europa los procesos energéticos fueron los mayores responsables de la emisión de gases de efecto invernadero: un 78 % de las emisiones totales de la UE en 2015. Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente).</p> <p>Si bien también se puede ver que aumenta la energía obtenida por motogeneración. En la actualidad se recupera un 71%. Con la EDAR renovada el porcentaje de consumo recuperado será 77%.</p> <p>Si se suman los porcentajes de recuperación de las tres EDAR en esta alternativa se recupera más energía que en la actualidad.</p>
el paisaje	<p>La no reducción de la superficie de la EDAR supone un mantenimiento del tipo de paisaje existente sin cambios apreciables.</p> <p>Los acabados de los edificios y la integración paisajística ayudan a la integración de la infraestructura. Si bien en la actualidad apenas se ve tras el cerramiento y seto existente.</p> <p>Los observadores que ven la EDAR son los que se sitúan en los páramos existentes en la margen izquierda del río Manzanares, a 500 m de distancia. No hay muchos observadores potenciales: cazadores y pastores que recorren las parameras.</p>
las vías pecuarias	-
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	<p>Con la depuración de las aguas en la EDAR se alcanza un adecuado tratamiento de depuración para los vertidos que se incorporen a las aguas. Y también al objetivo de favorecer la recuperación de las aguas y los cauces y márgenes degradados. La contaminación de las aguas constituye una amenaza importante para las especies ligadas a los ecosistemas acuáticos en general, y en particular para Especies Red Natura 2000 presentes en el Espacio como la nutria paleártica, la boga de río, el sapillo pintojo y los galápagos leproso y europeo. Para la nutria paleártica, esta presión reduce la disponibilidad de recursos tróficos ya que en tales condiciones las poblaciones de peces pueden verse afectadas. Por tanto, la buena calidad del agua que se alcance con la puesta en funcionamiento de la EDAR favorece la conservación de esta especie. La mejora de la calidad del agua también favorece al odonato <i>Coenagrion mercuriale</i>, ayudando a que mejore el estado de conservación de determinados cauces fluviales secundarios que constituyen su hábitat principal. En el caso de las aves, la mejora de la calidad del agua constituye una mejora para sus poblaciones ya que aumenta la disponibilidad de recursos tróficos y favorece a los individuos ayudando a su supervivencia.</p>
los terrenos forestales	-



7.1.1.3.- EDAR Sur

En cuanto a la descripción de efectos identificados en la renovación de la EDAR Sur.




Ilustración 121. Vista general del nuevo perímetro de la EDAR Sur renovada (línea de color rojo)

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Sur
<p>la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)</p>	<p>No hay ocupación adicional de otros usos del suelo contiguos. Se trabaja sobre los terrenos propios de la EDAR, en un uso del suelo destinado al saneamiento y clasificado como suelo no urbanizable de protección aplazado. Se ocupan todos los terrenos de la EDAR y a medida que se vaya avanzando en la demolición se usan espacios anexos dentro de la EDAR para el acopio de residuos y la gestión de la actividad. No se requieren expropiaciones ya que la actividad se desarrolla dentro de las instalaciones de la EDAR. Los servicios afectados se corresponden a los derivados de la demolición de instalaciones de la EDAR, de la propia EDAR. No se prevé afectarlos ya que tanto durante la demolición como en la obra se asegura el funcionamiento de la EDAR. La salida y circulación por carretera de camiones desde la EDAR, transportando los residuos de demolición, hasta el gestor de residuos aumenta el tráfico de vehículos pesados y esto influye en el tráfico de la zona. La entrada a la EDAR está en la Calle de los Abedules que conecta con la carretera M-301. Ciclistas usan la carretera M-301 a través de un carril bici contiguo aunque algunos ciclistas también circulan por la misma carretera. En la salida de la Calle de los Abedules a la M-301 existe riesgo de accidente.</p>
<p>el bienestar social</p>	<p>Hacia el suroeste la distancia más próxima entre un núcleo urbano y la EDAR es de 2.000 m. Al norte el suelo es no urbanizable. A 600 m están los edificios y construcciones que ocupan la Cañada Real Galiana. Al este no hay núcleos de población. A 1.200 m está la EDAR de Arroyo Culebro. Al sur está el denominado Nudo Sur. La zona más sensible está al este. La actividad de demolición se ejecuta bien manualmente o bien mecánicamente usando maquinaria hidráulica: plataformas de trabajo elevadas, grúas, excavadoras o topadoras. El uso de esta maquinaria junto con la carga y transporte de los residuos produce partículas de polvo que son arrastradas por el viento. Estas partículas se encuentran con la interposición de las laderas del páramo existente. Hay un desnivel de 20 m desde la EDAR hasta la parte superior del páramo. Se considera el polvo y ruido que pueda llegar a la zona de edificaciones queda atenuada por la distancia y el desnivel. Respecto al ruido que generen las máquinas. Si se tiene en cuenta la distancia a los edificios más próximos y que la presión sonora desciende a medida que aumenta la distancia con respecto a la fuente de sonido (las máquinas demoliendo) se considera que el ruido que pueda llegar a los edificios es bajo.</p>


Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Sur
<p>la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas</p>	<p>Se afecta a los árboles y arbustos existentes dentro de los terrenos de EDAR que estén próximos a los edificios e instalaciones a demoler. También hay que apelar los árboles que obstaculicen la accesibilidad de la maquinaria de demolición. Estos árboles (y arbustos) forman parte de las zonas ajardinadas de la EDAR. Ninguna de las actividades de esta fase afecta directamente a vegetación natural. Al tener que demoler cerca de algunos árboles para acondicionar el terreno es posible que se dañe el tronco y la copa. El polvo emitido principalmente durante la excavación llega a los árboles y resto de vegetación de ribera situada en las márgenes del río Manzanares, a lo largo de una longitud de 380 m (si bien hay tramos dentro de esa longitud que carecen de vegetación). El polvo en las hojas incidirá en el proceso de fotosíntesis.</p>
<p>la fauna: especies, especies protegidas</p>	<p>En la actualidad existen nidos de cigüeña común (<i>Ciconia ciconia</i>) dispersos por diferentes instalaciones de la EDAR (postes de la luz principalmente). Esta especie usa los campos de cultivo y pastos próximos para alimentarse y es normal ver grupos de 15-20 individuos alrededor de la EDAR. La demolición exige el desmontaje de los nidos de cigüeña común.</p> <div data-bbox="715 797 1275 1137" data-label="Image">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 122. Nidos de cigüeña entre los edificios de la EDAR Sur</i></p> <p>En la EDAR existe una gran cantidad de ejemplares de gaviota sombría y reidora que ocupa los bordes de los tanques y sobrevuela las láminas de agua para alimentarse. Esta abundancia, en ocasiones, llega a causar problemas en la gestión y mantenimiento de la planta de depuración. La demolición de los tanques y otros dispositivos ahuyentará temporalmente a estas aves.</p>
<p>la biodiversidad</p>	<p>-</p>
<p>la conectividad ecológica</p>	<p>-</p>
<p>las especies exóticas invasoras</p>	<p>-</p>
<p>la geodiversidad (utilización de materiales)</p>	<p>Se generan residuos de tipología variada pero entre ellos un volumen considerable de materiales inertes (pétreos, tierras, arenas y hormigón). Estos materiales inertes se acopian temporalmente en zonas habilitadas en la misma EDAR y luego se transportan a un centro autorizado de gestión de residuos. La deposición de estos materiales inertes con potencial de reutilización constituye un efecto de reducción de la geodiversidad ya que si no se usa en otras obras, el material que requieran esas obras se traerá de canteras o graveras. Y el material inerte no reutilizado hay que depositarlo en algún lugar con la consiguiente ocupación de un suelo que podría usarse para otro uso.</p> <p>NOTA: La posibilidad de reutilización del hormigón demolido en otras actividades de construcción (o en la misma renovación de la EDAR) supone una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de recursos naturales (tierras, rocas, etc). La posibilidad de reutilización de tierras para rellenar los huecos de los tanques circulares (durante la fase de obra) supone una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de recursos naturales (tierras, rocas, etc).</p> <p>La demolición y desmantelamiento de la actual EDAR es una fuente importante de residuos de demolición. Se genera un importante volumen de residuo de hormigón,</p>

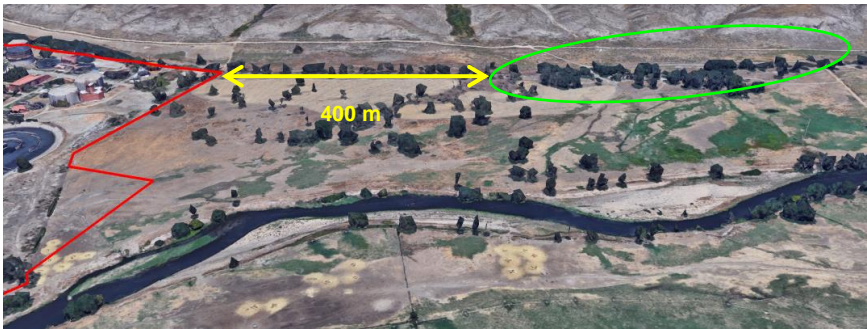
Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Sur
	<p>acero, ladrillos, tierras, cables, maquinaria, etc; así como residuos peligrosos de los depósitos y contenedores de sustancias químicas empleadas en los distintos tratamientos. Existen residuos de amianto que requieren tratamiento especial. El depósito (final) de estos residuos de demolición exige el uso de superficie adicional, es decir uso del recurso suelo.</p> <p>También se generan muchos residuos en forma de máquinas, motores, puentes grúa, generadores, turbinas, tornillos sin fin, depósitos, etc que exigen un tratamiento específico, que ocupan un lugar y requieren un tratamiento específico. Algunos de estos dispositivos tienen sustancias o elementos que los conviertan en residuos peligrosos.</p>
el suelo	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	<p>No hay masa de agua subterránea. La retirada de algunas infraestructuras subterráneas como los tanques circulares da lugar a la aparición de agua asociada a la proximidad del río Manzanares y a la permeabilidad de los terrenos en los que se encuentra la EDAR. La EDAR está en un meandro del río. Al demoler los depósitos y tanques o la balsa de regulación aparece en esos huecos agua y el nivel freático varía temporalmente.</p>
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<p>La maquinaria de demolición emite los gases propios de su funcionamiento. El transporte de los residuos de demolición mediante camiones hasta el correspondiente gestor de residuos de demolición contribuye a la emisión de gases a la atmósfera.</p> <p>La demolición emite partículas en forma de polvo. La demolición y apertura de infraestructuras cerradas dónde se gestionan lodos da lugar a la aparición de olores si bien son temporales puesto que éstas y éstos se retiran como residuos de la demolición.</p>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>No se interviene sobre el régimen de caudales. La EDAR sigue funcionando durante la demolición bajo una adecuada planificación. Los materiales procedentes de las demoliciones de las instalaciones que están en la zona de policía del río Manzanares pueden llegar a la zona de servidumbre o al DPH, mediante depósitos o vertidos puntuales. Los vertidos inciden en la calidad del agua del río y/o en su morfología. La demolición de edificios e instalaciones reduce el número de "obstáculos" en la zona de inundación 500 años (ZI500). El resto de zonas ZI10, ZI100 y ZFP quedan fuera de los terrenos a demoler y no se ven influenciadas.</p>
el cambio climático	-
el paisaje	<p>La desaparición de edificios e infraestructuras dentro de la parcela de la EDAR modifica el paisaje liberando parte del uso industrial. Hay menos edificios e infraestructuras de los que hay en la actualidad. Se actúa sobre terrenos antropizados.</p>
las vías pecuarias	<p>La demolición en sí misma no afecta a vías pecuarias. La salida y entrada de los camiones de transporte de residuos de demolición requiere el uso de la Cañada Real Galiana, que es el actual acceso a la EDAR, y de la Vereda del Camino de San Martín que en la actualidad coincide con la carretera M-310. Ambas vías pecuarias están pavimentadas y soportan tráfico en la actualidad. En cualquier caso el número de camiones de transporte de residuos que tienen que circular deteriora el firme.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE DEMOLICIÓN	Demolición de la EDAR Sur
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	<p>En la esquina noroccidental de la EDAR existe una infraestructura de la guerra civil que se demuele para habilitar el espacio necesario para la construcción del pretratamiento renovado.</p> <p>La demolición supone un efecto directo e intenso sobre el patrimonio cultural por alteración de un elemento contemplado bajo un régimen de protección.</p>  <p><i>Ilustración 123. Infraestructura vinculada a la guerra civil</i></p>
los espacios protegidos	<p>Durante la demolición se existe el riesgo de vertidos, depósitos o acopios de residuos en la EDAR o en las inmediaciones de la misma, en terrenos protegidos por el Parque Regional o Red Natura 2000.</p> <p>En el EP existen zonas dónde se producen vertidos o depósitos de residuos de forma habitual. Es normal ver escombros en torno a las vías pecuarias y a los caminos. El hecho de que la obra también genere vertidos o depósitos contribuye a que continúen los ilegales dentro del EP.</p>
los terrenos forestales	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	<p>El desbroce, movimiento de tierras y edificación en la parcela anexa de ampliación de la EDAR supone un cambio de uso del suelo. Se pasa de un uso ganadero (pastos y cría de ganado) a industrial (saneamiento). Esos terrenos están recogidos en la Sede Electrónica del Catastro como praderas de regadío y en ellas hay infraestructuras de regadío/drenaje -no ha sido posible entrar en la finca particular para verificar su uso-. Las infraestructuras se retiran para construir en la zona de ampliación.</p> <p>Los terrenos de ampliación se expropian. Son propiedad privada. La parcela propuesta para la ampliación de la EDAR es en la práctica totalidad de su extensión pastizal y erial. Contiene una alineación de árboles en los que se mezclan olmos (<i>Ulmus sp</i>) y chopos (<i>Populus nigra</i>). Esta alineación está vinculada a la vegetación en torno a las márgenes del Canal del Manzanares y a zonas presumiblemente de antiguas líneas de desagüe y/o actuales de inundación. La ampliación cambia el uso actual, pasando del uso forestal (pasto) a un uso industrial de saneamiento. En la actualidad ese espacio es empleado para la alimentación de ganado vacuno.</p> <p>La ampliación de la EDAR reduce la superficie de pasto disponible en 0,72 ha. Según la Sede Electrónica del Catastro el polígono 9 parcela 4, con una superficie gráfica de 50,04 ha (500.404 m<sup>2</sup>) dispone de dos subparcelas a y b destinadas a cultivo/aprovechamiento prado o praderas de regadío (PR) y prados o praderas PD) respectivamente. La parcela, tras la expropiación, quedará con una superficie de 49,32 ha.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
	<div data-bbox="694 309 1286 680" data-label="Image">  </div> <div data-bbox="619 696 1406 752" data-label="Caption"> <p><i>Ilustración 124. Subparcelas b y a (izquierda/derecha) de la parcela 4 polígono 9 propuesta para recibir la mejora de la EDAR Sur</i></p> </div> <div data-bbox="539 779 1445 913" data-label="Text"> <p>Las obras afectan a las infraestructuras existentes para permitir el regadío. La parcela a ampliar es, según el PGOU de Getafe, suelo no urbanizable de protección Parque Regional, misma clasificación que tiene en la actualidad el suelo de la EDAR. Si bien podría seguir manteniendo esta clasificación, como ya se ha visto el uso cambia.</p> </div> <div data-bbox="539 920 1193 947" data-label="Text"> <p>Es necesario expropiar los terrenos de la parcela 4 (0,72 ha).</p> </div> <div data-bbox="568 972 1414 1344" data-label="Image">  </div> <div data-bbox="635 1361 1398 1388" data-label="Caption"> <p><i>Ilustración 125. Vista del estado actual de la parcela propuesta para la mejora</i></p> </div> <div data-bbox="539 1415 1445 1496" data-label="Text"> <p>El acceso a la EDAR y a la parcela ampliada sigue requiriendo el uso de la Cañada Real Galiana y esto incide en el uso complementario de ciclistas y corredores que la usan.</p> </div> <div data-bbox="539 1503 1382 1552" data-label="Text"> <p>La parcela de ampliación está en un coto de caza menor (matrícula M-10037). Las obras de ampliación reducen la superficie del coto.</p> </div> <div data-bbox="552 1581 1433 1944" data-label="Image">  </div> <div data-bbox="600 1962 1437 2042" data-label="Caption"> <p><i>Ilustración 126. Vista del polígono 9 parcela 4, en su extremo más próximo a la actual EDAR Sur. Se pueden ver balas de paja y ganado. También la infraestructura para riego/drenaje</i></p> </div>


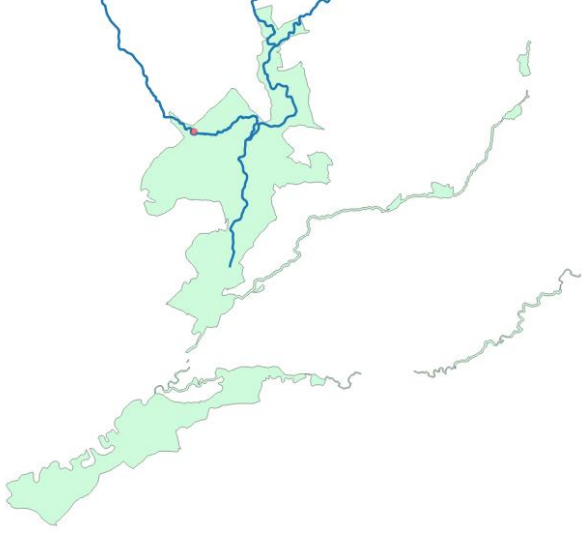
Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
	<p>Se requieren trabajadores de diferentes especialidades y grados de profesionalidad para cada una de las actividades a desarrollar: desde los desbroces y apeos de arbolado, pasando por los movimientos de tierra, transportes, estructuras, edificación, industria, elctricificación, etc. Las obra tienen un plazo de obra aún por determinar pero cuantificable en varios años (aproximadamente 3 años) por lo que es una fuente de empleo.</p>
<p>el bienestar social</p>	<p>Las emisiones sonoras y las vibratorias aumentan con la actividad de la maquinaria en las tareas de desbroce, movimiento de tierra y edificación. Si se tiene en cuenta la distancia a los edificios más próximos (600 m), la interposición de las laderas del páramo, el desnivel y que la presión sonora desciende a medida que aumenta la distancia con respecto a la fuente de sonido (las máquinas excavando) el ruido que pueda llegar a los edificios es bajo. El acceso a la EDAR se produce desde la M-301.</p> <p>La excavación, el movimiento de camiones para retirar las tierras extraídas y para traer materiales de construcción aumenta las emisiones de CO2, HC, NOx, SOx y otras partículas -polvo-. Estas emisiones tienen lugar dentro de la parcela de la EDAR y en la de ampliación. Se incorporan a la atmósfera. Son emisiones habituales e inevitables que conlleva toda obra civil. Las emisiones de gases no afectan a la población que se encuentra a 600 m al norte. Las partículas de polvo que arrastre el viento “chocan” con la ladera de los páramos próximos.</p>
<p>la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas</p>	<p>El desbroce y movimiento de tierras en la parcela de ampliación supone una reducción de la superficie vegetal: pastos y grupos de árboles dispersos.</p> <p>En la parcela 4 propuesta para la ampliación hay una cubierta vegetal mayoritaria de pasto. Aunque hay árboles formando grupos y árboles dispersos: olmos, chopos. Se apean y destocan los árboles para habilitar la superficie a favor de las instalaciones de la EDAR renovada.</p> <p>No se han inventariado especies vegetales en listados o catálogos protectores.</p> <p>Las construcciones en zona de policía de cauces no afectan a la vegetación de ribera ya que se construye sobre terreno ya construido. Se apean un número inferior a 10 árboles que pertenecen a la vegetación de las zonas verdes de la EDAR pero no pertenecen a la vegetación asociada al río Manzanares.</p> <div data-bbox="587 1227 1394 1563" data-label="Image">  </div> <p><i>Ilustración 127. Vista de la mancha que el Visor de Cartografía Ambiental clasifica como chopera que conecta el río Manzanares con la margen izquierda y las laderas adyacentes de cantueso y tomillo</i></p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
<p>la fauna: especies, especies protegidas</p>	<p>La ampliación de la EDAR está cerca de una agrupación de árboles alineados con el Canal del Manzanares que el Milano negro (<i>Milvus migrans</i>) usa como dormitorio. La especie está asociada a las actividades humanas, frecuentando basureros, muladares o granjas y es especialmente abundante en dehesas con ganado vacuno extensivo -como es el caso-, en zonas con carroñas pequeñas y cerca de grandes basureros cuando existe un hábitat de nidificación adecuado. Es una de las rapaces más sociales, reuniéndose en grandes dormitorios, en puntos de alimentación y en agrupaciones dispersas de cría. Dentro de la ZEPA “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares” se han censado hasta 200 parejas reproductoras. Esta especie está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección y en el Catálogo Regional de la CAM. Las obras de desbroce, movimiento de tierras y edificación no afectan directamente a la agrupación de árboles. No afectan al hábitat del Milano negro.</p> <p>La superficie necesaria de la parcela se ha ajustado y minimizado para no ocupar esa zona de dormitorio y quedar a 400 m de ella, la misma distancia que hay en la actualidad.</p> <p>Las obras (el movimiento de maquinaria, el movimiento de tierras y otras actividades) generan ruido y posibles molestias que puede influir temporalmente en el comportamiento de las aves, al menos mientras se trabaje en la parcela de ampliación. Al tratarse de una especie habituada a la presencia humana se considera que puede adaptarse al ritmo de las obras. Durante los periodos que use el arbolado como dormitorio no se realizan obras.</p>  <p><i>Ilustración 128. Vista sobre foto aérea (Google Earth) de la zona de ampliación de la EDAR Sur (contorno color rojo), de la zona usada por el Milano negro como dormitorio (elipse color verde) y la distancia entre ellas (400 m)</i></p>
<p>la biodiversidad</p>	<p>La parcela de ampliación está clasificada como zona palustre y es una zona de pastizal y arbolado disperso que en la actualidad tiene un uso ganadero. Está dentro de la zona B2 Reserva Natural del Parque Regional. No contiene hábitats de interés comunitario pero se sabe que las pequeñas formaciones arbóreas en alineación que existen junto al Canal del Manzanares y a 100 m de las obras son hábitat de la especie Milano negro (<i>Milvus migrans</i>).</p> <p>Las obras de desbroce y movimiento de tierras no actúan en la zona de dormitorio del Milano negro.</p> <p>La influencia de las obras en el comportamiento del Milano negro (especie que tolera la presencia humana) es indirecta y temporal.</p> <p>La biodiversidad se ve afectada por la pérdida de superficie de pasto y el uso tradicional.</p>
<p>la conectividad ecológica</p>	<p>-</p>
<p>las especies exóticas invasoras</p>	<p>-</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
la geodiversidad (utilización de materiales)	<p>El relleno de los tanques en desuso requiere tierras de relleno de naturaleza externa lo que supone uso de un recurso natural.</p> <p>La construcción de edificios, infraestructuras e instalaciones requiere materiales: tierras, arenas, hormigón, ladrillos, motores, cables, etc. Todos ellos de naturaleza externa lo que supone uso de un recurso natural.</p> <p>La utilización de áridos reciclados tanto para rellenos como para hormigón pueden reducir la cantidad de recurso natural necesaria.</p> <p>No se afecta ningún LIG.</p>
el suelo	<p>La retirada de la cobertura herbácea y las actuaciones de excavación y movimiento de maquinaria en la parcela anexa pone a disposición superficie con tierra disgregada susceptible de ser erosionada por las lluvias e inundaciones. La topografía llana actual se adapta a la necesaria para la edificación y construcción de las instalaciones e infraestructuras. No se generan desniveles ya que las infraestructuras necesitan terrenos llanos.</p> <p>La tierra vegetal excavada no se emplea en su totalidad en las labores de integración y ajardinamiento. Se contempla como residuo de construcción a menos que se emplee en labores de restauración forestal o compensación de terrenos como se verá más adelante.</p>
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	-
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<p>La maquinaria de construcción emite los gases propios de su funcionamiento. El transporte a la obra de materiales de construcción contribuye a la emisión de gases a la atmósfera. En esta fase si bien se contempla también la generación de residuos de construcción el volumen es menor que en la fase anterior de demolición y por tanto el transporte es menor.</p> <p>La excavación genera partículas en forma de polvo.</p> <p>La actividad de la maquinaria es mayor durante el movimiento de tierras e inicio de la edificación. Posteriormente, ya en la fase de edificación, las emisiones se reducen al requerir utilización de maquinaria de forma puntual.</p>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>Las obras de construcción de la EDAR no modifican el régimen de caudales del río Manzanares ya que contempla que se planifique la construcción de tal modo que se mantenga el funcionamiento de la EDAR al tiempo que se renueva. Esto supone que se mantiene el efluente de salida actual y que el caudal que aporta la EDAR al río Manzanares se mantiene.</p> <p>Las aguas residuales de entrada en la EDAR se tratan en la misma EDAR durante las obras y el caudal de efluente al río es el mismo que en la actualidad. Este condicionante exige una planificación adecuada de las obras porque el plan de obra debe organizarse asegurando que en todo momento se mantenga al menos una línea de tratamiento de aguas residuales, mientras se construye otra en paralelo y cuándo ésta esté terminada puede sustituir a la “antigua” que se demuele y se renueva.</p> <p>Al mantenerse el funcionamiento de la EDAR durante su renovación, se mantiene el efluente con la calidad actual por lo que la calidad del agua depurada vertida es como en la actualidad.</p> <p>Parte de la depuradora está en zona de policía y en zona con probabilidad baja de inundación (para periodo de retorno de 500 años –ZI500-). No está dentro del resto de zonas de inundación (periodos de retorno 10 y 100 años) ni en la zona de flujo preferente (ZFP).</p> <p>La renovación en la EDAR construye sobre el terreno anexo que también está en ZP y ZI500. Las instalaciones y edificaciones nuevas aumentan la superficie de la ZI500.</p> <p>Al mantenerse las obras cerca del río se mantiene el riesgo de vertidos y ocupación.</p> <p>En cualquier caso se debe tener en cuenta que este tramo del río Manzanares (y su sistema de inundaciones) está fuertemente regulado por la presa de El Pardo (que es una presa de laminación) y por otras pequeñas presas y azudes distribuidos a lo largo de él por lo que el riesgo de daños por inundaciones es bajo.</p>



Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
el cambio climático	-
el paisaje	Aumenta la superficie de uso industrial frente a la de pasto por lo que la calidad (que está valorada según la CAM como media-baja) disminuye. La fragilidad y la visibilidad son altas lo que invita a pensar que la introducción de elementos nuevos junto a la EDAR es sensible al paisaje.
las vías pecuarias	No se ocupan terrenos de vías pecuarias pero se usan éstas para el movimiento de camiones de transporte y para acceso a la EDAR. Esto ya ocurre en la actualidad ya que la Cañada Real Galiana y la Vereda del Camino de San Martín son los únicos accesos existentes.
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	<p>Todo el ámbito de actuación del estudio de alternativas está en zona del Bien de Interés Cultural BIC con la categoría de Zona de Interés Arqueológico "Terrazas del Manzanares" por lo que cualquier actividad que suponga despeje, desbroce y movimiento de tierras es susceptible de causar un potencial impacto al patrimonio histórico.</p> <p>En la esquina noroccidental de la EDAR existe una infraestructura de la guerra civil. Durante la excavación en los alrededores existe el riesgo de dañar restos enterrados que no hayan aparecido durante la demolición.</p>
los espacios protegidos	<p>La actual EDAR está dentro del Parque Regional del Sureste. Los trabajos de renovación de la EDAR dentro de su parcela actual se realizan sobre instalaciones, edificios e infraestructuras existentes a excepción de algunas que deben construirse en una parcela contigua y que ocupan 0,72 ha adicionales (las estrictamente necesarias) a las 36,50 ha que ya ocupa la actual EDAR. La parcela nueva se encuentra en Zona B de Reserva Natural (en subzona B2) según el PORN del Parque Regional del Sureste.</p> <p>La actual EDAR también está en Zona B de Reserva Natural (12,5 ha en B1 y 24 ha en B2).</p> <p>El Parque Regional tiene una superficie total de 31.471 ha.</p> <p>La superficie total de B1 en el Parque Regional es de 3.337 ha y de B2 4.504 ha.</p> <p>La parcela nueva contigua a la EDAR supone un 0,0023% de la superficie total del Parque Regional.</p> <p>La parcela nueva contigua a la EDAR está en Zona B2. Es un 0,016% de la superficie total de B2 existente en el Parque.</p> <p>Es una zona en las que la explotación actual de los recursos naturales (pastos) ha potenciado la existencia y desarrollo de formaciones, comunidades o elementos naturales que merecen ser objeto de protección, mantenimiento, restauración y mejora. La ocupación de esta zona no favorece su protección aunque como se ve el porcentaje es más bajo que el de otras alternativas.</p> <p>Puesto que no hay alternativa exterior viable se ha diseñado la EDAR renovada con la mínima ocupación adicional posible.</p> <p>Tanto la EDAR actual como la parcela anexa propuesta para la mejora están en EPRN2000.</p> <p>La ZEC "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid", ocupa una superficie de 51.009 ha.</p> <p>El territorio de la ZEC incluye, a su vez, la totalidad de los ámbitos de la ZEPa: "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares", con una superficie de 27.983 ha.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Comparación entre la superficie que ocupa el ZEPA (sombreado marrón) y la EDAR Sur (punto rojo)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Comparación entre la superficie que ocupa el ZEC (sombreado azul) y la EDAR Sur (punto rojo)</p> </div> </div> <p>La parcela nueva contigua a la EDAR supone un 0,0014% de la superficie total del ZEC.</p> <p>La parcela nueva contigua a la EDAR supone un 0,0026% de la superficie total de la ZEPA.</p> <p>Según las "Directrices para las infraestructuras" del Plan de Gestión del EPRN2000 se debe tender a concentrar las infraestructuras ajenas a la gestión del Espacio Protegido fuera del ámbito del mismo salvo en caso de inexistencia de alternativa exterior viable. En este caso no existe alternativa exterior visible. Se reutiliza la ubicación actual y se amplía para dar cumplimiento a los requerimientos de calidad del agua exigidos por las Directivas Europeas.</p> <p>Se considera, por otra parte, que tras los años de funcionamiento de la EDAR, ésta en la actualidad es una infraestructura de gestión del Espacio Protegido. El agua depurada que vierte la EDAR Sur en el río Manzanares influye en la calidad del agua del cauce y de forma indirecta en las especies de flora, fauna, en los hábitats y en la biodiversidad. Así como en la función de corredor fluvial del río.</p> <p>No ocupa hábitats de interés comunitario.</p> <p>En la parcela no están presentes los HIC (92A0 y 92D0) Los más próximos se encuentran al sur de la parcela, en la margen derecha del río Manzanares.</p> <p>Conforme indica el Decreto 104/2014 las especies de flora que justificaron la designación del Espacio Protegido Red Natura 2000 (EPRN2000) son <i>Sisymbrium cavanillesianum</i> (Jaramugo de Cavanilles) y <i>Lythrum flexuosum</i> (Jopillo). Para la primera de ellas se han confirmado dos poblaciones en Aranjuez. Está incluida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la CAM en la categoría sensible a la alteración de su hábitat.</p> <p>La segunda, <i>Lythrum flexuosum</i>, dentro del EPRN2000, está presente en Perales de Tajuña. Esta especie se encuentra incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, así como en el Anexo I del Convenio de Berna (1997). La parcela propuesta no está dentro de ninguna de las poblaciones indicadas para ambas especies.</p> <p>En cuanto a las Especies Red Natura 2000 listadas en el Decreto 104/2014 hay de todos los grupos taxonómicos de fauna.</p> <p>Entre los mamíferos destacan 8 especies de murciélagos y la nutria. Las obras no modifican el hábitat ni inciden directamente sobre los murciélagos. No se realizan obras en el río que pueda afectar a la nutria.</p> <p>Entre los anfibios y reptiles: el sapillo pintojo meridional y los galápagos. En la EDAR no están presentes estas especies.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
	<p>En fauna acuática: 5 especies de peces continentales. Las obras no actúan en el cauce de forma que puedan afectar a los peces.</p> <p>Entre los invertebrados 2 especies: Coenagrion mercuriale y Cerambyx cerdo. Atendiendo a los hábitats de estas dos especies no es presumible que estén presentes en la parcela de la EDAR.</p> <p>Y entre aves un extenso número de especies entre los que destacan: la garza imperial, el aguilucho lagunero occidental, la cigüeñuela, el calamón, los aguiluchos cenizo y pálido, el cernícalo primilla, la avutarda común, la ganga ibérica, el milano negro, el búho real, el halcón peregrino y la chova piquirroja. De todas estas aves ya se ha comentado la posible incidencia sobre el milano negro. Sobre el resto de aves, ya sea porque usan hábitats acuáticos o roquedos, se considera que no se las afecta.</p> <p>Vistos los hábitats empleados como refugio, nidificación, reproducción y alimentación, las especies más destacables de las son Cobitis taenia por estar citada en el Manzanares, el milano negro por tener constancia de su presencia en las alineaciones arbóreas del Canal del Manzanares y en la confluencia del río Jarama con el Manzanares (y que está asociado a lugares con actividad humana, vertederos, dehesas con ganado vacuno extensivo, etc) y la nutria, no en cuanto a su presencia, si no más en cuanto a su potencial presencia en el Manzanares (recientemente si ha tenido constancia de la presencia de un ejemplar de nutria en el río Manzanares, cerca de las antiguas instalaciones deportivas del Vicente Calderón).</p> <p>Las obras no afectan a estas especies salvo de forma indirecta al milano negro por usar como dormitorio una alineación de árboles próximas (a 100 m) a la parcela anexa de mejora. Los datos disponibles indican que en el espacio protegido hay 1.000 individuos durante épocas de concentración y 200 parejas reproductivas.</p>
los terrenos forestales	La necesidad de ampliar la EDAR en la parcela contigua clasificada como terreno forestal supone la pérdida de superficie forestal. Se pierden 0,72 ha de terreno forestal.

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	La mejora de la calidad del agua aportada por el efluente de la EDAR en funcionamiento favorece los usos del suelo aguas abajo al mejorar la calidad de las aguas de riego.

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
el bienestar social	<p>Los sistemas de gestión de lodos en la EDAR se incluyen en el interior de edificios. Esto genera varios aspectos positivos si se considera el bienestar social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Olores. El aire del interior de los edificios es tratado para que disminuya significativamente los olores emitidos al exterior. En esta EDAR se tratan todos los fangos del resto de EDAR. Se tratan en edificios cerrados. El transporte y gestión externos a la EDAR, si se realizan de forma incorrecta, generan malestar a las poblaciones colindantes.</li> <li>- Plagas/vectores. Los insectos que usen los tanques que están en el interior de los edificios se controlan con mayor eficacia que en espacios abiertos.</li> <li>- Ruido. El ruido generado en el interior de los edificios se controla con mayor eficacia, mediante la incorporación de aislamientos y otros dispositivos silenciadores. No se reduce la superficie de la EDAR por lo que no se aumenta la distancia de propagación del ruido. El núcleo urbano más próximo está a 2.000 m.</li> </ul> <p>Respecto a la línea de agua. Los tratamientos primario y terciario de la EDAR están dentro de edificios con sus sistemas de desodorización El tratamiento secundario, los reactores y decantadores, están al aire. En ellos hay agua en pasando el proceso biológico: huele poco.</p> <p>La calidad del agua vertida como efluente es mejor que la actual por lo que se favorece la conservación y mantenimiento de los ecosistemas vinculados al río y con ello se favorece la mejora de las condiciones de calidad de vida de las poblaciones situadas aguas debajo de la EDAR.</p> <p>La calidad del efluente conseguida con la renovación de la EDAR permitirá el cumplimiento de las Directivas europeas respecto al buen estado de las masas de agua y detendrá las sanciones económicas periódicas de la UE a España. Ese dinero podrá destinarse a otros usos que redunden en el bienestar de la población.</p>
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas	<p>La mejora de la calidad del efluente es una mejora de la calidad del río Manzanares, una mejora en el estado de la masa de agua superficial y por ende en la vegetación de ribera y su función como hábitat. El aumento de vegetación ayuda a reducir la pérdida de suelo al estabilizar las márgenes fluviales.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	<p>La mejora de la calidad del efluente es una mejora de la calidad del río Manzanares, una mejora en el estado de la masa de agua superficial y por ende en la vegetación de ribera y su función como hábitat. Esto favorece las condiciones de uso de las márgenes como hábitat. Esto aumenta la superficie de hábitat y el número y variedad de animales en torno al río Manzanares. Esto es un efecto positivo sobre especies como la nutria paleártica que en la actualidad está mostrando la potencialidad a la hora de ocupar tramos del Manzanares. También favorece el aumento de especies de avifauna; favorece a las especies de peces autóctonas frente a las alóctonas; favorece a la abundancia de reptiles y anfibios vinculados al río. También de los invertebrados acuáticos.</p>
la biodiversidad	<p>La actividad de la EDAR ayuda a la mejora de la biodiversidad al mejorar las condiciones del río, de la vegetación, de la fauna y de los hábitats asociados al Manzanares. Las nuevas condiciones son favorables para la conservación y mantenimiento y aumento de la superficie de los hábitats de interés comunitario 92A0 y 92D0 situados aguas abajo.</p> <p>Indirectamente se ven favorecidos otros hábitats de interés comunitario como 3250 "Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>" y 3280 "Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas con <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>"</p>
la conectividad ecológica	<p>Con la mejora de la calidad del agua se potencia la función de corredor ecológico del río Manzanares. Los bosques de ribera generan beneficios ambientales o servicios, al actuar como corredores ecológicos e islas biogeográficas, o al aumentar la variabilidad paisajística. Juegan un papel crucial en la disminución del impacto de las riadas, ya que la biomasa supone una barrera física durante las crecidas fluviales, posteriormente actuando como bomba de agua.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
las especies exóticas invasoras	Mejora la calidad del agua tratada y favorece a las especies autóctonas.
la geodiversidad (utilización de materiales)	-
el suelo	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	Con la mejora de la calidad del agua y su asociación al nivel freático se mejora la calidad de las aguas del freático
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	La no inclusión de tecnologías de línea de agua y línea de fangos dentro de edificios cerrados disminuye la emisión exterior de ruidos. Aunque la línea de fangos está en edificios cerrados el transporte hasta las zonas de gestión (uso agrícola) y la gestión misma origina olores que se dispersan.
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<p>Mejora de la calidad del agua. Las modificaciones en la calidad del efluente vertido desde la EDAR sobre la masa de agua ES030MSPF0427021 "Río Manzanares a su paso por Madrid" favorecen una alteración significativa positiva de los hábitats ligados a la misma. El parámetro determinante del incumplimiento de los objetivos menos rigurosos establecidos en esta masa de agua es el amonio. La masa de agua superficial ES030MSPF0427021 Río Manzanares a su paso por Madrid recibe algunos de los vertidos más importantes de Madrid cuyas EDAR actualmente no tienen eliminación de nitrógeno, sólo de fósforo: Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental.</p> <p>Con la puesta en funcionamiento de esta EDAR y del sistema formado por las tres (La China, Butarque y Sur) el presente ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN LAS AGLOMERACIONES URBANAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR alcanza el cumplimiento de los objetivos menos rigurosos e incluso permite la posibilidad de que éstos sean más rigurosos en un futuro, de modo que las EDAR puedan estar diseñadas para asumir un mayor nivel de exigencia en los objetivos en el futuro. El funcionamiento de la EDAR junto con las otras dos dará cumplimiento a la Propuesta del ANEJO 8 DE LA MEMORIA – OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EXCEPCIONES del PHT de "implementar a la mayor brevedad posible las actuaciones previstas en el programa de medidas en las EDAR Viveros, La China, Butarque, Sur y Sur Oriental, al objeto de cumplir con los objetivos menos rigurosos establecidos."</p> <p>La puesta en funcionamiento de la EDAR y la mejora de la calidad del agua contribuye al cumplimiento de los Objetivos del PORN del PR del Sureste, concretamente los objetivos sobre los Recursos hídricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consigue y mantiene un adecuado nivel de calidad de las aguas superficiales y subterráneas</li> <li>- Alcanza un adecuado tratamiento de depuración para los vertidos que se incorporen a las aguas, ya sean urbanos, industriales, agrícolas o ganaderos.</li> <li>- Favorece las medidas de recuperación de las aguas contaminadas y los cauces y márgenes degradados.</li> </ul> <p>La puesta en funcionamiento de la EDAR y la mejora de la calidad del agua contribuye al cumplimiento de las Directrices generales de conservación para todo el ámbito del Espacio Protegido Red Natura 2000, concretamente las Directrices sobre la conservación de los Recursos Naturales-Aguas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se adoptan medidas para mantener o alcanzar el buen estado tanto de las masas de agua superficiales (buen estado ecológico y químico), como de las masas de agua subterráneas (buen estado cuantitativo y químico).</li> <li>- Se adopta medidas para evitar la eutrofización no natural de los humedales dentro del Espacio Protegido.</li> <li>- Se mantiene el caudal efluente de la EDAR que contribuye a una adecuada</li> </ul>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
	<p>conservación de los cursos fluviales regulados existentes en el ámbito del Plan de Gestión, ayudando a la administración competente a establecer el régimen de caudales necesario para garantizar su buen estado, así como el mantenimiento de su funcionalidad ecológica, con el fin de mejorar el estado de conservación de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario, las Especies Red Natura 2000 y las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE ligados a los ecosistemas fluviales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se favorece la evolución natural de los ecosistemas acuáticos y sus riberas con el fin de mejorar el estado de conservación de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario, las Especies Red Natura 2000 y las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE ligados a los ecosistemas fluviales.</li> <li>- Se favorece el mantenimiento y restauración de la vegetación riparia con especial referencia a la conservación y recuperación de la misma en las zonas de dominio público hidráulico y sus servidumbres de protección.</li> <li>- Se evita la alteración hidrológica y geomorfológica de cauces fluviales, potenciando los procesos naturales de restauración fluvial.</li> </ul>
el cambio climático	<p>La EDAR, descontando la electricidad que genere mediante motogeneración (23,31 GWh/año) y turbinado (0,47 GWh/año), requiere una compra de energía de 9,70 GWh/año. En la actualidad (datos de 2018), descontando lo que produce por motogeneración (24,86 GWh/año) y turbinado (0,51 GWh/año) tiene un consumo de red de 1,66 GWh/año. El consumo aumenta y con ello las emisiones de gases EI (en Europa los procesos energéticos fueron los mayores responsables de la emisión de gases de efecto invernadero: un 78 % de las emisiones totales de la UE en 2015. Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente).</p> <p>Si bien también se puede ver que aumenta la energía obtenida por motogeneración. En la actualidad se recupera un 94%. Con la EDAR renovada el porcentaje de consumo recuperado será 71%</p>
el paisaje	<p>Las instalaciones en la parcela anexa son elementos nuevos en el paisaje. Se minimiza el efecto colocando en la zona nueva la balsa de regulación que al tratarse de una infraestructura de acumulación de agua puede integrarse de mejor modo que unos edificios o maquinaria</p> <p>El resto de instalaciones se adosan al máximo con las instalaciones de la EDAR actual con lo que se busca una mayor integración por similitud con las infraestructuras que ya existen.</p>
las vías pecuarias	<p>Movimiento de vehículos haciendo uso de la Cañada Real Galiana. Dado que la Cañada Real Galiana es el único acceso a la EDAR, durante la fase de funcionamiento sigue empleándose la vía pecuaria y la circulación de vehículos deteriora el pavimento existente.</p>
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	<p>Con la mejora de la calidad del agua depurada por la EDAR mejora la calidad general del río Manzanares, de la vegetación de ribera y de la fauna asociada al sistema fluvial, unidad vertebradora del espacio protegido</p> <p>La puesta en funcionamiento de la EDAR y la mejora de la calidad del agua contribuye al cumplimiento de las Directrices generales de conservación para todo el ámbito del Espacio Protegido Red Natura 2000</p> <p>El correcto funcionamiento de las infraestructuras de la gestión integral del agua (las EDAR) se consideran necesarias para la conservación de los valores Red Natura 2000 ligados a los ecosistemas acuáticos.</p> <p>Este EsIA exige que el Proyecto de Construcción de la EDAR Sur incluya un Proyecto de Restauración para compensar las superficies B2 afectadas por la renovación de la EDAR. Este Proyecto de Restauración puede plantear la restauración de zonas degradadas dentro del Parque Regional o del EPRN2000.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela
los terrenos forestales	Este EsIA exige que el Proyecto de Construcción de la EDAR Sur incluya un Proyecto de Reforestación para compensar las superficies forestales afectadas por la renovación de la EDAR. Este Proyecto de Reforestación puede plantear la mejora de las márgenes del río Manzanares aguas abajo de la EDAR (u otros que pudiera proponer el gestor del EP PRSureste o del EPRN2000).

#### 7.1.1.4.- Bombeo de fangos

Esta impulsión tiene su origen en la EDAR La China y termina en la EDAR Sur.

Pueden distinguirse dos tramos diferentes: uno primero entre la EDAR La China y la EDAR Butarque, que transcurre por MI del río Manzanares y fuera de Espacios Protegidos y uno segundo entre la EDAR Butarque y la EDAR Sur, que transcurre por MI y dentro de Espacios Protegidos. Como la EDAR Butarque está en la margen derecha del río Manzanares el final y el inicio de ambos tramos tienen que cruzar el cauce mediante estructura aérea.



*Ilustración 129. Vista del primer tramo del trazado del colector entre la EDAR La China y la EDAR Butarque*



*Ilustración 130. Vista del segundo tramo del trazado del colector entre la EDAR Butarque y la EDAR Sur*

El trazado del primer tramo entre la EDAR La China y la EDAR Butarque es prácticamente coincidente con el colector de pluviales por Margen Izquierda entre la EDAR La China y la EDAR Butarque. La diferencia está en la parte final antes de entrar en Getafe, en el EPRN2000 (y ENP). En esa parte final el trazado se desvía en dirección sur para separarse del trazado del colector de pluviales por MI y transcurrir entre la margen izquierda del río Manzanares y el tanque de tormentas 2 nuevo previsto en este documento. Desde ese punto el trazado toma una dirección oeste-este para entrar en el término municipal de Getafe.

Antes de entrar en Getafe la impulsión tiene que cruzar las distintas infraestructuras ferroviarias existentes.

Al entrar en Getafe, el trazado del segundo tramo, adquiere una dirección noroeste-sureste hasta llegar a la EDAR Sur. Hay que señalar que a mitad de trazado vuelve a ocupar terrenos del municipio de Madrid y luego vuelve a entrar en el término municipal de Getafe.

El trazado en este segundo tramo se prevé contiguo al Camino de Vinateros.

Cruza una Línea de Alta Velocidad y la Autovía M-50.



*Ilustración 131. Salida de la impulsión de la EDAR La China y cruce del nudo viario y ferroviario*



*Ilustración 132. Continuación de la impulsión tras abandonar el nudo viario y ferroviario. El trazado continua por camino*



*Ilustración 133. Continuación de la impulsión por camino*



*Ilustración 134. Impulsión subterránea por camino*



*Ilustración 135. La impulsión subterránea abandona el camino y cruza terrenos de cultivo*



*Ilustración 136. Vista del cruce bajo el viaducto de la M-45*





*Ilustración 137. Llegada de la impulsión subterránea a la EDAR Butarque. Cruce aéreo del río Manzanares*



*Ilustración 138. Inicio de la impulsión subterránea de fangos hacia EDAR Sur. Cruce aéreo del río Manzanares*



*Ilustración 139. Cruce de la impulsión subterránea de la línea de Alta Velocidad (LAV). Y del Canal del Manzanares*



*Ilustración 140. La impulsión subterránea continua adyacente al camino existente dirección a la EDAR Sur*



*Ilustración 141. Impulsión subterránea cruzando LAV y M-50. Colindante al Canal del Manzanares*



*Ilustración 142. Impulsión subterránea por el pie de talud del camino. Colindante al Canal del Manzanares*



*Ilustración 143. La impulsión subterránea se aleja del Canal del Manzanares y se aproxima a camino*



*Ilustración 144. Impulsión subterránea junto a talud de camino existente*




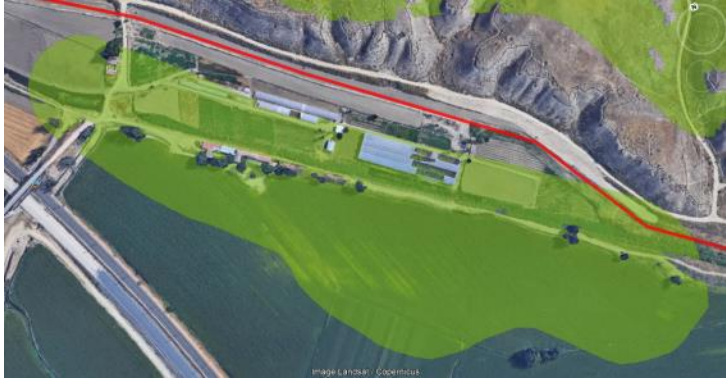

Ilustración 145. Llegada de la impulsión subterránea a la EDAR Sur

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
<p>la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)</p>	<p>El desbroce y movimiento de tierras incide en diversos usos del suelo: residencial, zonas verdes, infraestructura, caminos, cultivos, láminas de agua, pastizales, etc. No afecta al PGOU</p> <p>Se expropian los terrenos de la zanja dónde se ubica la impulsión y se ocupa temporalmente una banda anexa para el acopio y movimiento de maquinaria. Existen diversas infraestructuras que la impulsión cruza perpendicularmente: línea ferroviaria de ADIF, carreteras M-50, carreteras M-45, Canal del Manzanares, obras de drenaje.</p> <p>En las visitas de campo se han visto arquetas de distintos servicios (luz, agua, gas) que hacen previsible la intercepción de otras conducciones subterráneas existentes. También se cruzan caminos de acceso a parcelas.</p> <p>El tráfico de camiones para transporte de material o el movimiento de las máquinas de excavación de la zanja altera el número de vehículos presentes en el Camino de Vinateros. Este camino lo usan habitualmente corredores, ciclistas o caminantes; también a los propietarios de fincas colindantes.</p>
<p>el bienestar social</p>	<p>-</p>
<p>la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas</p>	<p>Las unidades de vegetación que atraviesa el trazado previsto son: pastizal y erial; cultivo de regadío; cantuesar, tomillar y otras especies de pequeña talla (con porcentajes variables de <i>Thymus vulgaris</i>, <i>Salsola vermiculata</i>, <i>Retama sphaerocarpa</i>); chopera (<i>Populus nigra</i>); y nuevamente cantuesar, tomillar y otras especies de pequeña talla y cultivos de regadío. Las áreas de vegetación más interesantes son los terrenos de cantuesar, tomillar. Esta vegetación está vinculada a terrenos de lindes entre caminos y cultivos y a terrenos intracarreteras (como se puede ver en las ilustraciones precedentes).</p> <p>Se reconoce la presencia de un grupo de árboles, chopera, junto a la autovía E-5. En las coordenadas X=442.450; Y=4.467.744 (UTM ETRS89 Huso 30). La superficie de la chopera es 8.104 m<sup>2</sup>. La impulsión pasa por un camino existente, entre la chopera y una zona de huertas. La longitud de impulsión colindante mide 140 m. Contando un ancho de zanja de 3 m y dos bandas de ocupación a ambos lados de 2,5 m cada una, se desbrozan 1.120 m<sup>2</sup>.</p> <div data-bbox="611 1646 1385 2018" data-label="Image">  </div>



Ilustración 146. Impulsión entre chopera y zona de huertos



Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
	<div data-bbox="660 304 1334 680" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="699 680 1294 705" data-label="Caption"> <p><i>Ilustración 147. Vista de la chopera desde camino adyacente</i></p> </div> <p data-bbox="552 734 1442 817">La apertura de la zanja tiene lugar en su mayor parte sobre terrenos con cobertura herbácea: unas veces sobre pastizal, otras sobre cultivo y otras en la linde entre parcelas y caminos.</p> <p data-bbox="552 846 1442 902">La excavación retira tierra vegetal existente aunque dada la naturaleza alterada del suelo los espesores son bajos.</p> <p data-bbox="552 931 1442 1014">En las cunetas y bordes de camino se ha observado regaliz (<i>Glycyrrhiza glabra</i>). También en un terraplén de una conducción soterrada se han observado ejemplares de regaliz.</p> <p data-bbox="552 1014 1358 1039">El tramo del trazado cruza la conducción soterrada y es paralelo al camino.</p> <p data-bbox="552 1039 914 1064">La distancia de cruce es de 15 m.</p> <p data-bbox="552 1064 1442 1146">La distancia entre el trazado y el camino es de 30 m. El tramo en cuestión es el que está entre las coordenadas X=443.675; Y=4.466.074 y las coordenadas X=443.896; Y=4.465.674 (UTM ETRS89 Huso 30).</p> <p data-bbox="552 1176 1442 1285">Si bien el trazado definitivo de la impulsión se definirá en detalle en el correspondiente Proyecto de Construcción, existe un riesgo de afección directa por eliminación y una afección directa e indirecta por el movimiento de los camiones por los caminos, que pueden dañar a esta planta.</p> <div data-bbox="660 1314 1334 1715" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="580 1715 1414 1771" data-label="Caption"> <p><i>Ilustración 148. Vista de la impulsión y camino adyacente en el que se han observado ejemplares de regaliz</i></p> </div> <p data-bbox="552 1800 1442 1966">Otro grupo de árboles a reseñar son los existentes en la margen izquierda del Canal del Manzanares, en un tramo en el que el trazado de la impulsión pasa de forma adyacente. A lo largo de 180 m de longitud. Los árboles son olmos (<i>Ulmus sp</i>). A priori el trazado no los afecta pero la cercanía a los mismos hace recomendable contar con un riesgo de afección a considerar para que se tenga en cuenta en el momento del diseño del trazado y en la ejecución de las obras.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
	 <p data-bbox="584 701 1414 757"><i>Ilustración 149. Vista del paso de la impulsión cerca de una alineación de olmos en la margen izquierda del Canal del Manzanares</i></p>  <p data-bbox="555 1090 1439 1146"><i>Ilustración 150. Fotografía del paso de la impulsión cerca de una alineación de olmos (a la derecha) en la margen izquierda del Canal del Manzanares</i></p> <p data-bbox="552 1173 1445 1312">Esta especie está incluida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. El desbroce y el movimiento de maquinaria así como la posibilidad de aprovechar los caminos como parte del trazado de la impulsión afecta a indirectamente a las cunetas y bordes de camino con la consiguiente reducción de ejemplares de regaliz.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	<p data-bbox="552 1339 1445 1420">La incidencia sobre ejemplares de fauna y la posibilidad de que el trazado cruce hábitats de interés comunitario supone un efecto en el tipo y número. Mientras se mantenga abierta la zanja los animales podrán quedar atrapados en ella.</p>
la biodiversidad	<p data-bbox="552 1447 1445 1505">El riesgo de afectar a individuos/manchas de regaliz (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) se considera un efecto sobre la biodiversidad.</p> <p data-bbox="552 1532 1445 1612">El cruce de hábitats de interés comunitario HIC y su afección también es un efecto sobre la biodiversidad en el caso de que las actuaciones alteren las características de los hábitats.</p> <p data-bbox="552 1617 1445 1720">Analizada la cartografía de los HIC del MITECO y de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, y visitado los hábitats dentro del ámbito de actuación, se comprueba que el trazado de la impulsión cruza dos manchas de HIC (92A0 y 1430).</p> <p data-bbox="552 1724 1445 1805">Estos HIC están dentro del EP PRSureste y del EPRN2000 ZEC. Forman parte de las razones que motivaron la declaración del EPRN2000 y son objeto de gestión por su parte.</p> <p data-bbox="552 1809 1445 2020">La primera mancha se corresponde con un HIC con el código 92A0 (no prioritario). El HIC tiene una superficie de 158.884 m<sup>2</sup> y un perímetro de 1.981 m. La información que facilita la Administración es que de la superficie de la mancha el 5% se corresponde con HIC 92A0. En las visitas de campo se ha observado que el Canal del Manzanares atraviesa el HIC y junto a un camino de servicio contiguo hay olmos (<i>Ulmus</i> sp), zarzas (<i>Rubus</i> sp) y <i>Lycium barbarum</i>. Toda la parte interior del Canal está ocupada por <i>Arundo donax</i>, <i>Phragmites australis</i>, <i>Thypha</i> sp, junqueras y herbazales hidrófilos.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
	<p data-bbox="550 306 1445 416">El resto del terreno a ambos lados del Canal está ocupado por cultivos y naves agrícolas. Se considera que el 5% del HIC 92A0 es la vegetación que está presente dentro del Canal y en sus márgenes.</p> <div data-bbox="630 443 1364 869">  </div> <p data-bbox="595 871 1401 927"><i>Ilustración 151. Vista de la parte del trazado de la impulsión que cruza el HIC 92A0 (sombreado verde)</i></p> <div data-bbox="633 927 1361 1303">  </div> <p data-bbox="571 1305 1425 1361"><i>Ilustración 152. Vista en planta de la parte del trazado de la impulsión que cruza el HIC 92A0 (sombreado verde)</i></p> <p data-bbox="550 1364 1445 1527">El trazado cruza el HIC por sus extremos norte y sur. (141 y 144 m). Los cruces atraviesan parcelas de cultivo y luego una superficie de cultivo abandonado que está cubierta de matorral invadida recientemente por ontina (Artemisia herba-alba). El trazado de la impulsión se propone paralelo al actual trazado del Colector Sur. Los terrenos que ocupa la impulsión son de reciente alteración. No están ocupados por la vegetación asociada al HIC.</p> <p data-bbox="550 1529 1445 1608">El cruce de la impulsión no afecta el estado de conservación del HIC ya que los terrenos de la zanja atraviesan zona de matorral y no de la vegetación vinculada al HIC.</p> <p data-bbox="550 1610 1361 1637">El trazado queda a 10 m de la margen izquierda del Canal del Manzanares.</p> <div data-bbox="633 1637 1361 1955">  </div> <p data-bbox="587 1957 1406 1984"><i>Ilustración 153. Vista del trazado de la impulsión que se diseña contiguo al Colector</i></p> <p data-bbox="550 2013 1445 2040">Pese a la separación de 10 m existe riesgo de que durante la excavación se</p>


Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
	<p>ocupen terrenos contiguos al Canal (y dentro del HIC) y/o se viertan tierras al mismo.</p> <p>La segunda mancha se corresponde con un HIC con el código 1430 (no prioritario). Dentro de esta mancha hay otros HIC no principales (1520, 5330, 6220). El HIC tiene una superficie de 2.253.103 m<sup>2</sup> y un perímetro de 8.503 m. La información que facilita la Administración es que de la superficie de la mancha el 30% se corresponde con HIC 1430. El resto de la superficie se distribuye del siguiente modo: 1520 el 20%; 5330 el 5%; 6220 el 2%.</p> <p>En las visitas de campo se ha observado que la mancha está asociada a las laderas y partes superiores de los páramos contiguos al río Manzanares.</p> <p>La vegetación que se ha visto en estas laderas está formada por tomillares con <i>Thymus vulgaris</i>, tomillo terrero (<i>Teucrium polium</i> subsp. <i>capitatum</i>) y tomillares de mejorana (<i>Thymus mastichina</i>); ontinares (<i>Artemisia herba-alba</i>); efedrales con <i>Ephedra nebrodensis</i> y <i>Ephedra distachia</i>.</p> <p>El resto del terreno ajeno a estas laderas es el lóbulo por el que pasa la impulsión de fangos. Y que en el trabajo de campo se ha puesto de manifiesto que está ocupado por tierras de cultivo y por el terraplén del actual Colector Sur.</p> <p>La impulsión de fangos transcurre paralela al trazado del Colector Sur y toda la ocupación es por terrenos de cultivo.</p> <p>La impulsión no afecta el estado de conservación del HIC ya que los terrenos de la zanja atraviesan zona de cultivo y el actual terraplén del Colector Sur hace de barrera para impedir la ocupación del HIC.</p> <p>El trazado cruza el HIC por su extremo sur. 223 m</p>  <p><i>Ilustración 154. Vista de la parte del trazado de la impulsión que cruza el HIC 1430 (sombreado verde)</i></p> <p>En total la longitud de trazado que cruza mancha que contiene HICs es 367 m. No se considera que esa longitud atravesase ninguno de los HICs con código analizados.</p>
la conectividad ecológica	<p>El desbroce y el movimiento de tierras (apertura de la zanja) interrumpen temporalmente la conectividad entre las zonas de páramo y de la ribera del Manzanares.</p> <p>La zanja se ejecuta por tramos. No se abre toda lo longitud de una vez.</p>
las especies exóticas invasoras	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	-
el suelo	<p>La apertura de la zanja altera el perfil del suelo. En este caso se actúa sobre terrenos ya alterados por la actividad humana: huertos, cultivos, infraestructuras, vertederos, caminos, etc.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
<p>el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)</p>	<p>La proximidad del freático del Manzanares y la apertura de la zanja produce variaciones temporales de la cota subsuperficial del nivel de agua. Los vertidos en la zanja entran en contacto con el freático.</p>
<p>la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)</p>	<p>Como en toda obra, la actividad de la maquinaria genera emisión de gases, partículas y emisiones en forma de ruido y vibraciones. En este caso limitadas al ámbito de ocupación de la zanja. En el caso de transportes de excedentes a vertedero estas emisiones aumentan en función del lugar de destino elegido.</p>
<p>el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)</p>	<p>Cruza el Canal del Manzanares en dos ocasiones: una al inicio de la impulsión que sale de la EDAR Butarque (X=444.750; Y=4.464.877; UTM ETRS89 Huso 30) y justo después de cruzar el camino de servicio y la línea de alta velocidad</p>  <p><i>Ilustración 155: Cruce del Canal del Manzanares 1d2</i></p> <p>y otra al llegar a la EDAR Sur (X=447.584; Y=4.463.019; UTM ETRS89 Huso 30).</p>  <p><i>Ilustración 156: Cruce del Canal del Manzanares 2d2</i></p> <p>Las obras en los puntos de cruce inciden en la calidad de las aguas del Canal. En el primer cruce, durante las visitas de campo, se ha observado acumulación de agua; en el segundo cruce no.</p> <p>Durante las obras, en la excavación de la zanja, podrían arrastrarse tierras al canal, especialmente en periodos de lluvia, aportando materiales al Canal. Casi toda la longitud del trazado entre la M-45 y la EDAR Sur están en ZFP y ZI de probabilidad baja (T=500 años). También en ZP. Cuando el trazado pasa al Camino de Vinateros queda fuera de estas zonas, en parte protegido por las motas que existen en el Canal y por la altura del Camino de Vinateros que está más alto que la cota de inundación de ZI. Sólo en algunos casos la ZI desborda el Canal y llega cerca del Camino de Vinateros. Durante la construcción si coincide un evento de inundación para ZI 500 la zanja podría inundarse y arrastrarse materiales cota abajo o pasar al Canal o al río Manzanares. Durante la explotación la zanja habrá sido rellena y podrían darse erosiones y arrastres si las tierras de relleno no han sido convenientemente compactadas y restauradas. Los fangos, al ser un sistema independiente del río y gestionarse posteriormente como residuos no son vertidos como efluente al río Manzanares por lo que no inciden en el régimen de caudales del Manzanares.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
el cambio climático	-
el paisaje	<p>La zona se caracteriza por vertidos, derrames y abandono ilegal de residuos; también existen edificaciones semiderruidas que alteran la calidad del paisaje. Durante la ejecución de las obras podrían darse vertidos, derrames y abandono de residuos incrementando el efecto sobre el paisaje.</p> <p>La zanja se abre contigua a terrenos de cultivos y con escasa vegetación. Es lineal paralela al río Manzanares, caminos y línea de alta velocidad.</p>
las vías pecuarias	<p>La impulsión cruza tres Vías Pecuarias. La apertura de la zanja en los cruces altera los terrenos de las vías pecuarias, incidiendo en la funcionalidad y usos de la misma.</p> <p>Cruza la Vereda de Santiago al salir de la EDAR de La China; en las coordenadas X=442.198; Y=4.468.096; UTM ETRS89 Huso 30.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 157: Cruce de la Vereda de Santiago</i></p> <p>En la actualidad la Vereda de Santiago se encuentra en los intraterrenos de un nudo viario y ferroviario con múltiples cruces de carreteras, viaductos, cauces y plataformas ferroviarias. El ancho está invadido por la vegetación y no se aprecia paso habitual de ganado ni de ningún otro tipo de uso compatible o complementario. Se considera que su funcionalidad para el tránsito ganadero es cómo poco de difícil aplicación.</p> <p>La apertura de la zanja para la instalación de la impulsión de fangos cruza la vía pecuaria en una longitud de 22 m. Altera los terrenos de la vía pecuaria pero no afecta a su funcionalidad puesto que se considera que no existe.</p> <p>Cruza la Vereda del Molino, del Salobral, del Santísimo en las coordenadas X=443.614; Y=4.466.199; UTM ETRS89 Huso 30</p>  <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 158: Cruce de la Vereda del Molino</i></p> <p>En la actualidad la Vereda del Molino ha sufrido una reposición tras las obras de construcción de la plataforma de alta velocidad. Y dispone de continuidad para el</p>



Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
	<p>tránsito ganadero y otros usos compatibles y complementarios. La impulsión cruza la vía pecuaria en una longitud de 32 m. Durante la apertura de la zanja se verá comprometida la funcionalidad de la misma ya que se impedirá el tránsito ganadero y el resto de usos.</p> <p>Cruza la Cañada Real Galiana en las coordenadas X=447.568; Y=4.463.096; UTM ETRS89 Huso 30. La longitud del cruce es de 107 m.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 159: Cruce de la Cañada Real Galiana</i></p> <p>En la actualidad la Cañada Real está deteriorada: el tramo de acceso a la EDAR está pavimentado y el tramo contiguo a la EDAR invadido por zonas de huerto. El cruce se hace por donde se hizo el cruce del Colector Sur. La impulsión de fangos transcurre paralela al Colector Sur. Actualmente el tránsito ganadero es imposible por la anchura de la Cañada a excepción del tramo pavimentado. Recientemente, la parte contigua de la Cañada perteneciente al municipio de Madrid ha sido desafectada por no cumplir su función favorable al tránsito ganadero y por tener ocupaciones diversas que dificultan el desarrollo del resto de usos complementarios y compatibles.</p>
<p>los yacimientos arqueológicos y paleontológicos</p>	<p>Todo el ámbito de actuación del estudio de alternativas está en zona del Bien de Interés Cultural BIC con la categoría de Zona de Interés Arqueológico "Terrazas del Manzanares" por lo que cualquier actividad que suponga despeje, desbroce y movimiento de tierras es susceptible de causar un potencial impacto al patrimonio histórico.</p> <p>Como se ha visto en otros análisis de efectos, el trazado de la impulsión, en la mayor parte de su longitud, es colindante al Canal del Manzanares. Lo cruza dos veces. La proximidad de los trabajos de excavación y movimiento de maquinaria tiene riesgo de afectar a la morfología del Canal en su margen izquierdo. Los cruces afectan al funcionamiento del Canal de forma temporal. Existe el riesgo de que existan elementos del Canal que se encuentren enterrados. También hay evidencias de restos de la guerra civil, aunque alejadas de la impulsión, en la parte alta de los páramos.</p>
<p>los espacios protegidos</p>	<p>Desde el momento en que alcance el Camino de Vinateros, el trazado de la impulsión queda dentro de los límites Parque Regional y del EPRN2000. En los 3.466 m desde el Camino de Vinateros a la EDAR Sur la zonificación del Parque Regional es de Zona B2: Reserva Natural.</p> <p>En otro punto se ha tratado la afección a los HIC que forman parte del EPRN2000. La afección en los HIC supone una afección en el EP ya que los hábitats forman parte de los motivos por lo que fue declarado el EP. Se ha visto en cualquier caso que no se aprecia una afección directa intensa ni extensa.</p> <p>Se contempla aquí otro posible efecto derivado de la propagación de un incendio que tenga origen en la obra o fuera de ella.</p> <p>Los incendios, de origen natural o por negligencia durante la ejecución de las obras, es un efecto indirecto en el Espacio Protegido, fundamentalmente para los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario analizados en el punto de biodiversidad y</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
	<p>también hacia otros que si bien quedan a distancia suficiente de las obras como para no ser afectados directamente sí podrían serlo por la propagación de un incendio.</p>  <p><i>Ilustración 160. Vista de la parte del trazado de la impulsión en zona donde existen hábitats de interés comunitario HIC (sombreado verde) a distancia de las obras pero sensibles a la propagación de un incendio</i></p>
los terrenos forestales	<p>La impulsión ocupa terrenos forestales clasificados por la Comunidad de Madrid. Estos terrenos forestales están en taludes del Camino de Vinateros o en la margen izquierda del Canal del Manzanares.</p> <p>El tramo de la impulsión que ocupa terrenos forestales es el que va de la EDAR Butarque a la EDAR Sur. El tramo anterior, de la EDAR La China a la EDAR Butarque, no ocupa terrenos forestales.</p> <p>La ocupación se identifica en dos zonas. En la primera, en una longitud de trazado de 1.146 m, y en la segunda, en una longitud de trazado de 300 m.</p> <p>La primera zona, 260 m transcurren por talud de camino y 886 m pasan a lo largo de la margen izquierda del Canal del Manzanares.</p> <p>La segunda zona, los terrenos pertenecen al talud del Camino de Vinateros.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	-
el bienestar social	<p>El transporte de fangos a la EDAR Sur mediante colectores subterráneos reduce la generación y presencia de olores, ruidos y vectores vinculados a este tipo de residuos ya que los aleja de los barrios cercanos. En el Barrio de San Fermín, cercano a la EDAR La China, ya no se gestionarán ni se almacenarán. En Perales del Río, cercano a la EDAR de Butarque, ya no se gestionarán ni se almacenarán. Los fangos se transportan mediante una conducción subterránea.</p>
la flora	-
la fauna: especies, especies protegidas	-
la biodiversidad	-
la conectividad ecológica	-
las especies exóticas invasoras	-

Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)
la geodiversidad (utilización de materiales)	-
el suelo	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	Una avería en la impulsión da lugar a un vertido en el subsuelo y con ello una contaminación parcial que puede transmitirse al freático. Una rotura de la tubería en o en las proximidades del Canal del Manzanares aporta fangos al Canal, afecta a la calidad de sus aguas y al uso que se les da
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	-
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	-
el cambio climático	-
el paisaje	-
las vías pecuarias	-
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	-
los terrenos forestales	-

### 7.1.2.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MIU2

Antes de identificar los efectos se resumen las actuaciones de la alternativa MIU2.

#### **COLECTOR DEL AGMI**

Se propone un colector de salida del AGMI desde el punto bajo del mismo por su margen izquierda, puesto que el frontal del mismo ya se encuentra ocupado por la salida de los 4 colectores actuales.

Este colector discurre por margen izquierda del cauce, dejando el TT de La China a su derecha, cruzando la actual parcela de la EDAR de La China y el nudo M-40 / A-4 mediante una hinca.

El punto final de este colector será el aliviadero actual del TT de Abroñigales.

En este punto, se alivian al cauce tanto los caudales del AGMI como los del by-pass de Abroñigales que ya cumplen con los criterios de dilución.

El trazado coincide con el mostrado en fotos aéreas de Google Earth para la anterior alternativa. La principal diferencia es que éste termina antes, a la altura de la EDAR La Gavia.

## **COLECTOR ABROÑIGALES SUR**

En este caso no existe un solo colector como tal, sino que se trata de dos colectores, de pequeña longitud, que comunican los aliviaderos del TT de Abroñigales y del colector de La Gavia con el nuevo tanque de tormentas Sur situado entre ambos.

## **TANQUE DE TORMENTAS U2**

Se sitúa en una parcela situada en uno de los meandros del cauce del Manzanares, en margen izquierda, inmediatamente aguas abajo del aliviadero del TT de Abroñigales. La superficie disponible para el tanque es de aproximadamente 70.000 m<sup>2</sup>. El volumen previsto del tanque es de 400.000 m<sup>3</sup> útiles.

Este tanque contempla su vaciado a un colector situado en la otra margen del río Manzanares mediante una pasarela que contenga una conducción aérea que cruza el cauce.



*Ilustración 161. Vista de la ubicación del tanque de tormentas U2 con la conducción que va a la EDAR La Gavia y la que cruza el río Manzanares, así como con sus cámaras de reparto y aliviaderos*



*Ilustración 162. Vista del cruce aéreo de la conducción de vaciado del tanque de tormentas U2*

## **RESUMEN Y DATOS GENERALES DE LA ALTERNATIVA**

El punto de partida del colector es el AGMI en su margen izquierda para pasar de esta forma por la margen izquierda del tanque de tormentas de La China sin realizar ningún cruce con los colectores actuales de salida del AGMI. Se elige esta opción porque por margen derecha del TT de La China se encuentra el aliviadero del mismo.

El paso bajo el nudo de la M-40 y la A-4 se resuelve mediante una hincada o micro túnel de Ø4000 de 456 m. de longitud. Después de la hincada continúa el tramo en zanja por la margen izquierda del río hasta el aliviadero del TT de Abroñigales.

Desde el aliviadero de Abroñigales se realiza un colector de conexión con el tanque de tormentas Sur, situado pocos metros aguas abajo de este punto, en un meandro del río entre los aliviaderos de Abroñigales y de la Gavia (ubicación 2).

La conexión con las pluviales de la Gavia se realiza mediante un colector de conexión entre la obra de salida de esta EDAR y el TT Sur.

Se indica en la siguiente tabla las principales características de los colectores de esta alternativa.

COLECTOR TRAMO	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	LONG. (m)	PENDIENTE (%)	TIPOLOGÍA	CAPACIDAD (m³/s)
1.1	AGMI	NUDO A-4 / M-40	2.053	0,2	MARCO 4x3	30
1.2	NUDO A-4 / M-40	NUDO A-4 / M-40	456	0,2	HINCA Ø4000	30
1.3	NUDO A-4 / M-40	ALIVIADERO ABROÑIGALES	1.264	0,2	MARCO 4x3	30
2	ALIVIADERO ABROÑIGALES	TANQUE TORMENTAS SUR	147	0,85	2 MARCOS 3x3	110
3	ALIVIADERO LA GAVIA	TANQUE TORMENTAS SUR	75	0,2	MARCO 4x3	40

*Tabla 124. Colectores alternativa MI.U2*

La **longitud total** de colectores de esta alternativa es de **3.995 m**.

El tanque de tormentas de Sur en esta ubicación (ubicación 2) cuenta con un bombeo para su vaciado sobre la cámara de bombeo de la EDAR de Gavia en el colector Sur. De esta forma se puede vaciar contra la EDAR Sur a través de este colector o contra la EDAR de la Gavia mediante este mismo bombeo ya existente.

Las principales características del tanque de tormentas Sur son:

- Volumen 400.000 m³
- Superficie 68.000 m²
- Altura útil 6 m
- Cota rasante de llegada 554,75 m. / 554,60 m (colectores 2 y 3)
- Cota de terreno 558 m
- H Excavación 9,4 m
- V excavación aproximado 645.000 m³

Se procede a identificar los principales efectos de cada una de las actuaciones:

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Positivo/Negativo	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	-	-	-	+
la salud humana	-	-	+	+
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	-	-	-	+
la fauna: especies, especies protegidas	-	-	-	+
la biodiversidad: individuos, poblaciones	-	-	+	+
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	-	-	-	+
las especies exóticas invasoras; en relación con	-	-	+	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	-	-	-	-
el suelo	-	-	-	+
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	-	-	-	+
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	-	-	-	-
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	-	-	+	+
el cambio climático	-	-	-	-
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	-	-	+	+
los bienes materiales: las vías pecuarias	-	-	-	-
los bienes materiales: los yacimientos	-	-	-	-
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	-	-	+	+
los terrenos forestales y su funcionalidad	-	-	-	-

EN FASE DE OBRA  
EN FASE DE  
FUNCIONAMIENTO

La descripción de efectos del colector por margen izquierda coincide con los expuestos en el apartado de la alternativa anterior. Se evita repetir el mismo texto y se describen los efectos del tanque de tormentas que está en otra ubicación distinta a la alternativa anterior.

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	<b>Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia</b>
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	<p>La construcción del tanque de tormentas 1 en terrenos con un uso del suelo distinto al de infraestructura dará lugar a su pérdida y a la de su aprovechamiento. Eso se traduce también en pérdida de los rendimientos económicos del propietario. En la actualidad las parcelas forman parte del Parque Lineal, tienen una clasificación de áreas de planeamiento específico en SUNC (suelo urbano no consolidado): APE.17.04. En los terrenos hay unas parcelas cercanas al río Manzanares, con cultivos agrícolas en forma de pequeñas huertas, que se verán afectadas y que podrían tener que ser expropiadas. El tanque de tormentas tendrá un aliviadero al río Manzanares por lo que se afectará al uso curso de agua. El exceso de tierra de la excavación del tanque tendrá que ser depositada en algún lugar lo que requerirá nueva ocupación en ese lugar y posible afección al uso que tenga. Esa nueva ocupación podría dar lugar a la necesidad de expropiación con la consiguiente afección al propietario implicado. Estos terrenos forman parte del Parque Lineal. Si bien en un primer momento se podrá usar la superficie del mismo tanque como instalación auxiliar, cuando se termine la excavación y se inicie la cimentación y construcción de la estructura, se precisará una instalación auxiliar donde acopiar los materiales y una zona de acceso perimetral. Habrá que construir una rampa de tierra que permita el acceso al interior pero en algún momento habrá que sacar la maquinaria con una grúa y eso también requerirá un espacio adicional al que ocupe el tanque. Esto supondrá ocupaciones temporales que impedirán también su uso. También existen, al menos, líneas eléctricas por lo que tendrá lugar afección a servicios afectados. Estos servicios también podrían verse afectados por la construcción que se desea realizar para conectar la EDAR de la Gavia con el tanque de tormentas 1. El acceso al lugar está restringido prácticamente a un solo camino agrícola por lo que durante las obras es posible que se afecte a la circulación existente que además de agrícola también cuenta con la circulación de ciclistas.</p>
el bienestar social	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas	<p>En la parcela escogida para el tanque de tormentas 1 la cobertura vegetal predominante es la cobertura herbácea con algunos árboles dispersos distribuidos sobre todo en la parte sureste de la ubicación prevista. La ubicación del aliviadero se encuentra sobre un pequeño grupo de árboles junto a la margen del río Manzanares y en su ribera. Por tanto las obras exigirán el desbroce y apeo puntual de matorral y árboles y sobre todo la retirada de la cubierta herbácea. Se verán afectados individuos pero no poblaciones. No se prevé que se vea modificada la distribución natural de las especies ni su población. No se tiene constancia de especies listadas o catalogadas.</p>
la fauna: especies, especies protegidas	<p>Las obras de excavación en el tanque no darán lugar a efectos barrera ni borde. El movimiento de los camiones que tengan que sacar la tierra excavada podría dar lugar a algún atropello de fauna aunque con el ruido previo y la presencia humana se prevé que la fauna evitará el lugar temporalmente. La zona excavada podrá ser una trampa de animales que caigan en ella. No se conoce la presencia de fauna en listados o catálogos aunque la proximidad del Parque Regional del Sureste y del espacio protegido Red Natura ZEC y ZEPA podrían dar lugar a que alguna de las especies contempladas protegidas usaran esta zona como parte de su hábitat, al menos en busca de alimento.</p>
la biodiversidad	<p>Como se ha visto en el análisis de efectos sobre la flora y la fauna, no se prevé la afección a especies autóctonas silvestres ni a especies autóctonas silvestres extinguidas. Quizás exista afección directa por eliminación de individuos o indirectamente por acciones que supongan variaciones en la fisiología o el comportamiento (cubriciones por polvo, por acopios, ruidos, etc). Si bien el hecho de que predomine la presencia de infraestructuras hace que el número de especies sea menor, también es cierta la proximidad de los espacios protegidos Red Natura 2000 ZEC y ZEPA, que contienen especies de interés comunitario, y que éstas podrían encontrarse en el ámbito de las obras por lo que los movimientos de tierra y maquinaria podrían incidir en el comportamiento de estas especies. Algunas de estas especies están en listados o catálogos protectores.</p>

Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia
la conectividad ecológica	El aumento del efecto barrera. La disminución de pasos de fauna naturales
las especies exóticas invasoras	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	El material extraído de la excavación no será incorporado nuevamente en el lugar por lo que, si no se le encuentra "utilidad" deberá ser considerado como residuo de construcción y demolición. Exigirá del mismo modo una zona temporal de acopio hasta su reubicación, a menos que se realice su transporte directo según vaya siendo excavado. Se puede considerar, aunque se llegue a usar parte de ese material excedente, que se producirá la pérdida de recurso natural "tierras". Se estará perdiendo un recurso que se estará depositando en un vertedero. Será necesario buscar un vertedero con los efectos derivados del transporte a él.
el suelo	La excavación del tanque exigirá la pérdida del suelo y la estructura subyacente. Aunque parte de la tierra podrá ser reutilizada la mayor parte del volumen quedará sin uso para la obra. Su "reubicación" podrá afectar al paisaje. El movimiento de la maquinaria en las zonas habilitadas para el acceso e instalaciones auxiliares dará lugar a la formación de áreas compactadas o con rodadas que alterarán la estructura y textura del suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	Durante las excavaciones para la construcción del tanque de tormentas se afectará al nivel freático asociado al río Manzanares, pudiendo dar lugar a variaciones en las direcciones de flujo mientras duren las obras. En explotación, cuando el tanque esté construido se prevé que el freático variará en esa zona pudiendo aparecer en lugares en los que antes no estaba y desaparecer de lugares en los que antes estaba.
la atmósfera (aire - calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	Como en toda obra, la actividad de la maquinaria generará emisión de gases, partículas y emisiones en forma de ruido y vibraciones. En este caso limitadas al ámbito de ocupación del hueco del tanque. En el caso de transportes de excedentes a vertedero estas emisiones aumentarán en función del lugar de destino elegido.
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	El tanque de tormentas se encuentra en zona de policía del río Manzanares. También en zona de inundación para periodo de retorno de 500 años y en zona de flujo preferente. También está en un meandro del río. Por tanto las obras y la presencia durante la fase de funcionamiento del tanque de tormentas podrían suponer variaciones en las zonas de inundación y flujo preferente. Por otra parte, la construcción del aliviadero tendrá lugar en zona de servidumbre y dominio público hidráulico, dando lugar a modificaciones en una parte del cauce ya que se deberá sustituir la situación actual por la de una infraestructura. Tendrán que apearse árboles y trabajar en el cauce con afección a la vegetación y riesgo de vertidos y/o arrastre de partículas al cauce.
el cambio climático	-
el paisaje	Durante las obras, la excavación de una zanja de grandes dimensiones supondrá una modificación de la calidad del paisaje ya que se sustituirá una zona de pasto por un "agujero", una zona excavada. Estas obras serán visibles especialmente desde la línea ferroviaria próxima. Cuando terminen las obras y el tanque quede cubierto, como la parte visible quedará casi a ras de suelo y podrá ser cubierta por tierra y recuperar la cobertura herbácea, se prevé que la afección a la calidad desaparecerá prácticamente en la fase de funcionamiento. Además, como se ha comentado, la tierra excedente de la excavación deberá ser acopiada o vertida en algún lugar pudiendo generarse un montículo de dimensiones visibles, en función de dónde se ubique. Se exigirá la ocupación adicional de una superficie para poder acopiar este material.



<b>Identificación de efectos EN LA FASE DE OBRA</b>	<b>Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia</b>
las vías pecuarias	El trazado del colector previsto para conectar con la EDAR la Gavia cruza una vía pecuaria por lo que tendrá lugar una afección directa a la misma, además de que se prevé la necesidad de uso para el movimiento de la maquinaria; incidiendo de forma temporal en su estructura y funcionalidad.
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	Todo el ámbito de actuación del estudio de alternativas está en zona del Bien de Interés Cultural BIC con la categoría de Zona de Interés Arqueológico "Terrazas del Manzanares" por lo que cualquier actividad que suponga despeje, desbroce y movimiento de tierras es susceptible de causar un potencial impacto al patrimonio histórico.
los espacios protegidos	-
los terrenos forestales	-

<b>Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia</b>
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de tráfico)	Como el tanque es una infraestructura subterránea podría plantearse su integración dentro de los equipamientos e infraestructuras verdes del Parque Lineal mediante una adecuación paisajística. Eso podría favorecer la aceptación e integración de la población de la infraestructura en el entorno
el bienestar social	El funcionamiento del tanque permitirá tratar más cantidad de aguas pluviales en la actualidad y con ello podría mejorar las condiciones para alcanzar una mejor salud humana
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies protegidas	Sobre el tanque podría plantearse la implantación de una cobertura vegetal que ayude a compensar la flora afectada por el desarrollo de las obras
la fauna: especies, especies protegidas	Los tratamientos de mejora del suelo e implantación de una cobertura vegetal podría ayudar a su uso por parte de especies de fauna, especialmente reptiles, anfibios, aves, etc.
la biodiversidad	Con la posibilidad de aportar suelo e implementar cobertura vegetal podrían aparecer hábitats de interés para otras especies con lo que podría mejorar la biodiversidad en torno al río Manzanares
la conectividad ecológica	La integración del tanque en el Parque Lineal podría ayudar a la conectividad a lo largo del río Manzanares
las especies exóticas invasoras	-
la geodiversidad (utilización de materiales)	-

<b>Identificación de efectos EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas U2 y EDAR La Gavia</b>
el suelo	Con la inclusión del tanque en el Parque y la posibilidad de aportar sobre él suelo y cobertura vegetal podría favorecerse una mejora de la situación actual del suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	La presencia del tanque podría influir en los niveles del freático dada su proximidad al Manzanares
la atmósfera (aire - calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	-
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	El funcionamiento del tanque permitirá gestionar de manera más eficaz las aguas e indirectamente podrá repercutir en una mejora de las condiciones del sistema hidrológico del río Manzanares
el cambio climático	-
el paisaje	La inclusión del tanque en un nuevo entorno podría suponer una variación en el paisaje. Aunque el tanque quedará enterrado. La posibilidad de incluir el tanque en el Parque Lineal mediante una adecuación paisajística podría contribuir a una mejora de la calidad
las vías pecuarias	-
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	-
los espacios protegidos	La mejora de la calidad del agua derivada del tratamiento de las aguas pluviales podría incidir de forma positiva sobre la calidad del río Manzanares e indirectamente en la calidad del espacio protegido
los terrenos forestales	-

A continuación se muestran las matrices de caracterización de los efectos:

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Directo/Indirecto	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	indirecto	indirecto	–	–
la salud humana	indirecto	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	directo	directo	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	directo	directo	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	indirecto	indirecto	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	directo	indirecto	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	directo	directo	–	–
el suelo	directo	directo	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	directo	directo	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	indirecto	indirecto	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	directo	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	directo	directo	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	directo	indirecto	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	directo	directo	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Simple/Acumulativo	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	simple	simple	–	–
la salud humana	acumulativo	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	simple	simple	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	simple	simple	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	simple	simple	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	simple	simple	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	simple	simple	–	–
el suelo	acumulativo	acumulativo	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	simple	simple	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	simple	simple	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	acumulativo	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	simple	simple	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	simple	acumulativo	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	simple	simple	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Sinérgico	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	no sinérgico	no sinérgico	–	–
la salud humana	no sinérgico	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	no sinérgico	no sinérgico	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	no sinérgico	no sinérgico	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	no sinérgico	no sinérgico	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	no sinérgico	no sinérgico	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	no sinérgico	no sinérgico	–	–
el suelo	no sinérgico	no sinérgico	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	no sinérgico	no sinérgico	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	no sinérgico	no sinérgico	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	no sinérgico	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	no sinérgico	no sinérgico	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	no sinérgico	no sinérgico	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	no sinérgico	no sinérgico	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Permanente/Temporal	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	temporal	permanente	–	–
la salud humana	temporal	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	permanente	permanente	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	temporal	temporal	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	temporal	temporal	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	temporal	temporal	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	permanente	permanente	–	–
el suelo	temporal	temporal	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	temporal	temporal	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	temporal	temporal	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	temporal	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	temporal	temporal	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	temporal	temporal	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	permanente	permanente	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Intensidad Alta/Media/Baja	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	media	media	–	–
la salud humana	media	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	baja	baja	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	baja	baja	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	baja	baja	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	media	media	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	media	media	–	–
el suelo	media	media	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	media	media	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	media	media	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	baja	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje	media	media	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	baja	baja	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	media	media	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Extenso/Parcial/Puntual	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	parcial	parcial	–	–
la salud humana	parcial	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	puntual	puntual	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	puntual	puntual	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	puntual	puntual	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	parcial	parcial	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	parcial	parcial	–	–
el suelo	parcial	parcial	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	parcial	parcial	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	puntual	parcial	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	parcial	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	parcial	parcial	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	parcial	puntual	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	puntual	puntual	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–



**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

Efecto Corto/Medio/Largo	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	corto	corto	–	–
la salud humana	medio	–	–	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	corto	corto	–	–
la fauna: especies, especies protegidas	medio	medio	–	–
la biodiversidad: individuos, poblaciones	medio	medio	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	corto	corto	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	medio	medio	–	–
el suelo	corto	corto	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	corto	corto	–
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	medio	medio	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	corto	–	–
el Recurso 14	–	–	–	–
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	corto	corto	–	–
los bienes materiales: las vías pecuarias	corto	corto	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	corto	corto	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	–
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

## 7.2.- CUANTIFICACIÓN

La cuantificación de los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente consiste en la identificación, mediante datos mensurables, de las valoraciones obtenidas mediante la aplicación de la fórmula

$$\text{VALORACIÓN DEL EFECTO} = VA = \text{SIG} + \text{EFE} + \text{ACU} + \text{SIN} + \text{PER} + 3 \cdot \text{INT} + 2 \cdot \text{EXT} + \text{MOM}$$

y la importancia de los aspectos ambientales definidas en apartados anteriores.

### 7.2.1.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVA 2 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
ABIERTA SIN LF, SUR  
ABIERTA

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGÍA + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-144,00	-128,00	-144,00	-136,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-136,00	-136,00	-960,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- la fauna: especies, especies protegidas	12	-180,00	-216,00	-216,00	0,00	0,00	-252,00	0,00	0,00	-216,00	-216,00	0,00	-1.296,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-96,00	-114,00	-126,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-810,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales) el suelo	6	-60,00	-60,00	-102,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-378,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales) el suelo
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	-60,00	-132,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-330,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales) el suelo	1	0,00	0,00	-17,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-40,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales) el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, el sistema hidrogeológico (régimen de caudales; el cambio climático)	1	-15,00	-15,00	-15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-45,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, el sistema hidrogeológico (régimen de caudales; el cambio climático)
el subsuelo: el sistema hidrogeológico la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, el sistema hidrogeológico (régimen de caudales; el cambio climático)	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, el sistema hidrogeológico (régimen de caudales; el cambio climático)
el subsuelo: el sistema hidrogeológico la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, el sistema hidrogeológico (régimen de caudales; el cambio climático)	1	-19,00	-19,00	-24,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-85,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, el sistema hidrogeológico (régimen de caudales; el cambio climático)
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad) los bienes materiales: las vías pecuarias	8	-120,00	0,00	0,00	-160,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-120,00	-120,00	-120,00	-776,00	el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad) los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: las vías pecuarias	2	-30,00	-30,00	-30,00	-26,00	-40,00	-40,00	-40,00	0,00	-36,00	-36,00	-36,00	-344,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los espacios protegidos según la 42/07: ENP, los terrenos forestales y su funcionalidad	8	-96,00	-96,00	-96,00	-144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-136,00	-136,00	-840,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP, los terrenos forestales y su funcionalidad
los bienes materiales: los yacimientos	4	0,00	0,00	0,00	0,00	-80,00	-72,00	-80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-232,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP, los terrenos forestales y su funcionalidad	2	-34,00	-34,00	-40,00	-40,00	0,00	0,00	-42,00	0,00	-38,00	-38,00	-38,00	-304,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP, los terrenos forestales y su funcionalidad
los terrenos forestales y su funcionalidad	6	-90,00	-90,00	-90,00	-90,00	0,00	0,00	-96,00	0,00	-90,00	-90,00	-102,00	-738,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
VALORACIÓN GLOBAL	6	-96,00	-96,00	-114,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-540,00	VALORACIÓN GLOBAL
	14	0,00	0,00	-336,00	-238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-294,00	-868,00	
	8	0,00	0,00	-168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,00	
	100	-1.059,00	-977,00	-1.650,00	-1.264,00	-120,00	-364,00	-258,00	-136,00	-892,00	-892,00	-1.180,00	-8.792,00	VALORACIÓN GLOBAL

### 7.2.2.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 3

ALTERNATIVA 3 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGIÁ + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-104,00	-144,00	-144,00	-136,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-112,00	-136,00	-136,00	-912,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
	12	-192,00	-252,00	-240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-216,00	-216,00	0,00	-1.116,00	
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-96,00	-114,00	-126,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-810,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-60,00	-60,00	-102,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-78,00	-378,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	-60,00	-132,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-330,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	0,00	0,00	-17,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-40,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)	1	-15,00	-15,00	-15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-45,00	las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,00	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	1	-19,00	-19,00	-24,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-85,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	8	-120,00	0,00	0,00	-160,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-120,00	-120,00	-120,00	-776,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	2	-30,00	-30,00	-30,00	-26,00	-40,00	0,00	-40,00	0,00	-36,00	-36,00	-36,00	-304,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	8	-96,00	-96,00	-96,00	-144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-136,00	-136,00	-840,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	4	0,00	0,00	0,00	0,00	-80,00	-92,00	-92,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-264,00	el cambio climático
el paisaje	2	-30,00	-30,00	-40,00	-40,00	0,00	0,00	-42,00	0,00	-38,00	-38,00	-38,00	-296,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	-90,00	-90,00	-102,00	-90,00	0,00	0,00	-96,00	0,00	-90,00	-90,00	-90,00	-738,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-96,00	-96,00	-114,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-540,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	14	0,00	0,00	-336,00	-238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-294,00	-868,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0,00	0,00	-168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	100	-1.027,00	-1.025,00	-1.686,00	-1.264,00	-120,00	-92,00	-270,00	-136,00	-868,00	-892,00	-1.168,00	-8.548,00	VALORACIÓN GLOBAL

### 7.2.3.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 4

**ALTERNATIVA 4 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGÍA + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-120,00	-104,00	-144,00	-136,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-112,00	-112,00	-136,00	-864,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
	12	-180,00	-180,00	-216,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-216,00	-216,00	0,00	-1.008,00	
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-96,00	-96,00	-126,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-792,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-60,00	-60,00	-102,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-78,00	-378,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	-60,00	-132,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-330,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21.42/07) de	1	0,00	0,00	-17,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-40,00	la conectividad ecológica (art21.42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad	1	-15,00	-15,00	-15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-45,00	las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad
(utilización de materiales) el suelo	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,00	(utilización de materiales) el suelo
	1	-19,00	-19,00	-24,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-85,00	
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	8	-120,00	0,00	0,00	-160,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-120,00	-120,00	-120,00	-776,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	2	-30,00	-30,00	-30,00	-26,00	-40,00	-40,00	-40,00	0,00	-36,00	-36,00	-36,00	-344,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales; el cambio climático)	8	-96,00	-96,00	-96,00	-144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-136,00	-136,00	-840,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales; el cambio climático)
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	-80,00	-80,00	-80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-240,00	
el paisaje	2	-30,00	-30,00	-40,00	-40,00	0,00	0,00	-42,00	0,00	-38,00	-42,00	-38,00	-300,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	-90,00	-90,00	-90,00	-90,00	0,00	0,00	-96,00	0,00	-90,00	-90,00	-102,00	-738,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-96,00	-96,00	-114,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-540,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	14	0,00	0,00	-336,00	-238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-294,00	-868,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0,00	0,00	-168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	100	-1.031,00	-895,00	-1.650,00	-1.264,00	-120,00	-120,00	-258,00	-136,00	-868,00	-872,00	-1.180,00	-8.394,00	<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>

### 7.2.4.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA 12

ALTERNATIVA 12  
BUTARQUE CERRADA  
SIN LF, SUR ABIERTA

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGÍA + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-120,00	-136,00	-176,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-136,00	-136,00	-136,00	-936,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
	12	0,00	-216,00	-216,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-216,00	-216,00	0,00	-864,00	
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-126,00	-96,00	-126,00	-114,00	-138,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-960,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-108,00	-60,00	-126,00	-78,00	-126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-102,00	-600,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-108,00	-60,00	-144,00	-78,00	-126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-516,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	0,00	0,00	-17,00	-18,00	-21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-56,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales) el suelo	1	-18,00	-15,00	-15,00	0,00	-21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-69,00	las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales) el suelo
	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,00	
	1	-19,00	-19,00	-24,00	-20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-82,00	
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	8	0,00	0,00	0,00	-120,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	-120,00	-120,00	-136,00	-616,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	2	-26,00	-30,00	-30,00	-20,00	0,00	-40,00	-40,00	0,00	-36,00	-36,00	-36,00	-294,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales; el cambio climático)	8	-240,00	-120,00	-160,00	-160,00	-224,00	-192,00	-224,00	0,00	-160,00	-160,00	-160,00	-1.800,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales; el cambio climático)
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-96,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-192,00	
el paisaje	2	-30,00	-30,00	-60,00	-34,00	0,00	0,00	-42,00	0,00	-38,00	-38,00	-46,00	-318,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	0,00	-90,00	-120,00	-90,00	0,00	0,00	-126,00	0,00	-102,00	-102,00	-156,00	-786,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-96,00	-96,00	-150,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-150,00	-588,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	14	0,00	0,00	-476,00	-210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-294,00	-980,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0,00	0,00	-248,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-248,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	100	-910,00	-987,00	-2.088,00	-1.134,00	-656,00	-328,00	-528,00	-120,00	-928,00	-928,00	-1.336,00	-9.943,00	VALORACIÓN GLOBAL

7.2.5.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MIU1

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U1**

$$\text{VALORACIÓN} = \text{SIGNO} + \text{EFECTO} + 3 * \text{INTENSIDAD} + 2 * \text{EXTENSIÓN} + \text{ACUMULACIÓN} + \text{SINERGÍA} + \text{PERSISTENCIA} + \text{MOMENTO}$$

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-136,00	-144,00	0,00	0,00	-280,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
	12	-216,00	0,00	0,00	0,00	-216,00	
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-96,00	-78,00	0,00	0,00	-174,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-78,00	-78,00	0,00	0,00	-156,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	-60,00	0,00	0,00	-120,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	-20,00	-17,00	0,00	0,00	-37,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras: en relación con	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	las especies exóticas invasoras: en relación con
la geodiversidad (utilización de materiales)	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	-38,00	la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	1	-23,00	-23,00	0,00	0,00	-46,00	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	8	0,00	-160,00	-160,00	0,00	-320,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	2	-26,00	-30,00	0,00	0,00	-56,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	8	0,00	-184,00	0,00	0,00	-184,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	el cambio climático
el paisaje	2	-40,00	-40,00	0,00	0,00	-80,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	-102,00	-90,00	0,00	0,00	-192,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-114,00	-114,00	0,00	0,00	-228,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	100	-930,00	-1.037,00	-160,00	0,00	-2.127,00	<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>
		Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en		

7.2.6.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MIU2

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGÍA  
+ PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	8	-136,00	-144,00	0,00	0,00	-280,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)
	12	-216,00	0,00	0,00	0,00	-216,00	
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-96,00	-96,00	0,00	0,00	-192,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-78,00	-78,00	0,00	0,00	-156,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	-60,00	0,00	0,00	-120,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	-20,00	-17,00	0,00	0,00	-37,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	las especies exóticas invasoras; en relación con
la geodiversidad (utilización de materiales)	1	-19,00	-19,00	0,00	0,00	-38,00	la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	1	-23,00	-23,00	0,00	0,00	-46,00	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	8	0,00	-160,00	-160,00	0,00	-320,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	2	-26,00	-30,00	0,00	0,00	-56,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	8	0,00	-184,00	0,00	0,00	-184,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	el cambio climático
el paisaje	2	-40,00	-40,00	0,00	0,00	-80,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	-102,00	-90,00	0,00	0,00	-192,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-114,00	-114,00	0,00	0,00	-228,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	100	-930,00	-1.055,00	-160,00	0,00	-2.145,00	<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>
		Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)		

7.2.7.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MDU1

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MD Y TANQUE U1**

VALORACIÓN = SIGNO + EFECTO + 3 \* INTENSIDAD + 2 \* EXTENSIÓN + ACUMULACIÓN + SINERGÍA + PERSISTENCIA + MOMENTO

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana	8	-136,00	-136,00	-144,00	0,00	0,00	0,00	-416,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-96,00	-96,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	-270,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-78,00	0,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	-156,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	0,00	-60,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	-23,00	0,00	-17,00	0,00	0,00	0,00	-40,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	1	-19,00	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	-57,00	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	1	-15,00	-15,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	-53,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	8	-160,00	0,00	-160,00	-160,00	-160,00	0,00	-640,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	2	-26,00	-26,00	-30,00	0,00	0,00	0,00	-82,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	8	-184,00	-184,00	-184,00	0,00	0,00	0,00	-552,00	el cambio climático
el paisaje	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	2	-30,00	-40,00	-40,00	0,00	0,00	0,00	-110,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-90,00	-90,00	-90,00	0,00	0,00	0,00	-270,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	6	-96,00	-96,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	-306,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	100	-1.229,00	-918,00	-1.037,00	-160,00	-160,00	0,00	-3.504,00	<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>
		Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en		



### 7.2.8.- EFECTOS DE LA ALTERNATIVA MDU2

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MD Y TANQUE U2**

$$\text{VALORACIÓN} = \text{SIGNO} + \text{EFECTO} + 3 * \text{INTENSIDAD} + 2 * \text{EXTENSIÓN} + \text{ACUMULACIÓN} + \text{SINERGÍA} + \text{PERSISTENCIA} + \text{MOMENTO}$$

VALORACIÓN SEGÚN EL IMPACTO	VALORACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (reparto de 100 puntos según importancia del aspecto ambiental)	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río		
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana	8	-136,00	-136,00	-144,00	0,00	0,00	0,00	-416,00	la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	6	-96,00	-96,00	-96,00	0,00	0,00	0,00	-288,00	la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-
la fauna: especies, especies protegidas	6	-78,00	0,00	-78,00	0,00	0,00	0,00	-156,00	la fauna: especies, especies protegidas
la biodiversidad: individuos, poblaciones	6	-60,00	0,00	-60,00	0,00	0,00	0,00	-120,00	la biodiversidad: individuos, poblaciones
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	1	-23,00	0,00	-17,00	0,00	0,00	0,00	-40,00	la conectividad ecológica (art21 42/07) de
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)
el suelo	1	-19,00	-19,00	-19,00	0,00	0,00	0,00	-57,00	el suelo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	1	-15,00	-15,00	-23,00	0,00	0,00	0,00	-53,00	el subsuelo: el sistema hidrogeológico
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	8	-160,00	0,00	-160,00	-160,00	-160,00	0,00	-640,00	la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	2	-26,00	-26,00	-30,00	0,00	0,00	0,00	-82,00	el sistema hidrológico (régimen de caudales;
el cambio climático	8	-184,00	-184,00	-184,00	0,00	0,00	0,00	-552,00	el cambio climático
el paisaje	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	el paisaje
los bienes materiales: las vías pecuarias	2	-30,00	-40,00	-40,00	0,00	0,00	0,00	-110,00	los bienes materiales: las vías pecuarias
los bienes materiales: los yacimientos	6	-90,00	-90,00	-90,00	0,00	0,00	0,00	-270,00	los bienes materiales: los yacimientos
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	6	-96,00	-96,00	-114,00	0,00	0,00	0,00	-306,00	los espacios protegidos según la 42/07: ENP,
los terrenos forestales y su funcionalidad	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	los terrenos forestales y su funcionalidad
	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	100	-1.229,00	-918,00	-1.055,00	-160,00	-160,00	0,00	-3.522,00	<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>

### 7.3.- VALORACIÓN

Se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén, como consecuencia de la demolición, ejecución y funcionamiento de cada una de las 4 alternativas planteadas tras el filtro de las 13 alternativas realizado mediante la aplicación de un multicriterio.

A continuación se jerarquizarán los impactos ambientales, identificados y valorados, de las 4 alternativas para conocer su importancia relativa.

**ALTERNATIVA 2 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
ABIERTA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	moderado	compatible	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	moderado	moderado	moderado
	compatible	moderado	moderado	-	positivo	moderado	positivo	positivo	moderado	moderado	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	moderado	moderado	moderado
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	-	-	-	compatible
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	-	-	-	-
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	-	-	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	-	-	-
las especies exóticas invasoras; en relación con la geodiversidad (utilización de materiales)	compatible	compatible	compatible	-	positivo	positivo	positivo	-	-	-	-
el suelo	moderado	moderado	-	-	-	-	-	-	positivo	positivo	positivo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	moderado	moderado	moderado	moderado	-	-	-	-	-	-	-
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	compatible	-	-	moderado	positivo	positivo	positivo	moderado	compatible	compatible	compatible
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	compatible	moderado	moderado	moderado	-	moderado	moderado	moderado
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	compatible	compatible	compatible	moderado	positivo	positivo	positivo	-	moderado	moderado	moderado
el cambio climático	-	-	-	-	moderado	moderado	moderado	-	-	-	-
el paisaje	moderado	moderado	moderado	moderado	positivo	-	moderado	-	moderado	moderado	moderado
los bienes materiales: las vías pecuarias	compatible	compatible	compatible	compatible	-	-	compatible	-	compatible	compatible	moderado
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	moderado	-	-	-	-	-	-	moderado
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	-	-	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	-	-	-	moderado
los terrenos forestales y su funcionalidad	-	-	moderado	-	-	-	positivo	-	-	-	-

**ALTERNATIVA 3 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	compatible	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	compatible	moderado	moderado
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	moderado	moderado	–
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	–	–	–	compatible
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	–	–	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	–	–	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	–	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	compatible	compatible	compatible	–	positivo	positivo	positivo	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	positivo	positivo	positivo
el suelo	moderado	moderado	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	compatible	–	–	moderado	positivo	positivo	positivo	moderado	compatible	compatible	compatible
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	compatible	moderado	–	moderado	–	moderado	moderado	moderado
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	compatible	compatible	compatible	moderado	positivo	positivo	positivo	–	moderado	moderado	moderado
el cambio climático	–	–	–	–	moderado	moderado	moderado	–	–	–	–
el paisaje	compatible	compatible	moderado	moderado	positivo	–	moderado	–	moderado	moderado	moderado
los bienes materiales: las vías pecuarias	compatible	compatible	moderado	compatible	–	–	compatible	–	compatible	compatible	compatible
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	moderado
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	–	–	moderado
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	moderado	–	–	–	positivo	–	–	–	–

**ALTERNATIVA 4 CHINA  
CERRADA, BUTARQUE  
CERRADA SIN LF, SUR  
ABIERTA**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	compatible	compatible	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	compatible	compatible	moderado
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	compatible	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	moderado	moderado	–
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	–	–	–	compatible
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	compatible	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	–	–	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	–	–	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	–	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	compatible	compatible	compatible	–	positivo	positivo	positivo	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	positivo	positivo	positivo
el suelo	moderado	moderado	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	compatible	–	–	moderado	positivo	positivo	positivo	moderado	compatible	compatible	compatible
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	compatible	moderado	moderado	moderado	–	moderado	moderado	moderado
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	compatible	compatible	compatible	moderado	positivo	positivo	positivo	–	moderado	moderado	moderado
el cambio climático	–	–	–	–	moderado	moderado	moderado	–	–	–	–
el paisaje	compatible	compatible	moderado	moderado	positivo	–	moderado	–	moderado	moderado	moderado
los bienes materiales: las vías pecuarias	compatible	compatible	compatible	compatible	–	–	compatible	–	compatible	compatible	moderado
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	moderado
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo	–	–	–	moderado
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	moderado	–	–	–	positivo	–	–	–	–

**ALTERNATIVA 12  
BUTARQUE CERRADA  
SIN LF, SUR ABIERTA**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Renovación de la EDAR La China en la parcela actual	Renovación de la EDAR Butarque en la parcela actual	Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Demolición de la EDAR La China	Demolición de la EDAR Butarque	Demolición de la EDAR Sur
la población (usos del suelo, PGOU, la salud humana)	compatible	moderado	moderado	compatible	positivo	positivo	positivo	–	moderado	moderado	moderado
–	–	moderado	moderado	–	positivo	positivo	positivo	positivo	moderado	moderado	–
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	moderado	compatible	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	–	moderado	moderado	moderado
la fauna: especies, especies protegidas	moderado	compatible	moderado	compatible	moderado	positivo	positivo	–	–	–	moderado
la biodiversidad: individuos, poblaciones	moderado	compatible	moderado	compatible	moderado	positivo	positivo	–	–	–	–
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	–	–	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	–	–	–	–
las especies exóticas invasoras; en relación con	moderado	compatible	compatible	–	moderado	positivo	positivo	–	–	–	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	positivo	positivo	positivo
el suelo	moderado	moderado	moderado	moderado	–	–	–	–	–	–	–
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	–	–	compatible	positivo	positivo	positivo	compatible	compatible	compatible	moderado
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	compatible	–	moderado	moderado	–	moderado	moderado	moderado
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	severo	compatible	moderado	moderado	severo	moderado	severo	–	moderado	moderado	moderado
el cambio climático	–	–	–	–	–	moderado	moderado	–	–	–	–
el paisaje	compatible	compatible	severo	moderado	positivo	–	moderado	–	moderado	moderado	moderado
los bienes materiales: las vías pecuarias	–	compatible	moderado	compatible	–	–	moderado	–	moderado	moderado	moderado
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	compatible	–	–	–	–	–	–	moderado
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	crítico	compatible	–	positivo	positivo	–	–	–	moderado
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	crítico	–	–	–	positivo	–	–	–	–

COMPARATIVA ALTERNATIVAS POR VALORACIÓN EFECTOS SEGÚN ASPECTO AMBIENTAL	VALORACIÓN DE ÁMBITO DE ESTUDIO	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 12
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de la salud humana)	8	-960	-912	-864	-936
	12	-1.296	-1.116	-1.008	-864
la flora: cubierta vegetal -distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, la fauna: especies, especies protegidas)	6	-810	-810	-792	-960
	6	-378	-378	-378	-600
la biodiversidad: individuos, poblaciones (silvestres, extinguidas, en listado, la conectividad ecológica (art21 42/07) de EPRN2000, cursos fluviales, vías pecuarias, una zona bien conservada (art24 protección cautelar 42/07)	6	-330	-330	-330	-516
	1	-40	-40	-40	-56
	0	0	0	0	0
las especies exóticas invasoras; en relación con la caza y la pesca continental	1	-45	-45	-45	-69
la geodiversidad (utilización de materiales)	1	-38	-38	-38	-38
el suelo	1	-85	-85	-85	-82
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad,	8	-776	-776	-776	-616
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	2	-344	-304	-344	-294
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del	8	-840	-840	-840	-1.800
los factores climáticos	0	0	0	0	0
el cambio climático	4	-232	-264	-240	-192
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	2	-304	-296	-300	-318
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	-738	-738	-738	-786
los bienes materiales: los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	6	-540	-540	-540	-588
los espacios protegidos según la 42/07: ENP, EPRN2000, APxII; art46 EPRN2000	14	-868	-868	-868	-980
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	-168	-168	-168	-248
	100	-8.792	-8.548	-8.394	-9.943

Según se puede observar en esta tabla con la jerarquización de las puntuaciones obtenidas para las 4 alternativas, la alternativa 12 obtiene la mayor puntuación negativa y la alternativa 4 la menor puntuación negativa. Las alternativas 2 y 3 tienen puntuaciones intermedias.

Estas puntuaciones ambientales se incluirán en un nuevo análisis junto con otros criterios en el apartado siguiente con el fin de determinar la alternativa a seleccionar.

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U1**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	moderado	moderado	–	positivo
la salud humana	moderado	–	positivo	positivo
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	compatible	–	positivo
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	compatible	–	positivo
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	compatible	positivo	positivo
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	moderado	moderado	–	positivo
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	positivo	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	–	–
el suelo	moderado	moderado	–	positivo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	moderado	moderado	positivo
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	moderado	positivo	positivo
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje	moderado	moderado	positivo	positivo
los bienes materiales: las vías pecuarias	moderado	compatible	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	moderado	moderado	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	positivo	positivo
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MI Y TANQUE U2**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares	Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas U2 o U1	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares
la población (usos del suelo, PGOU,	moderado	moderado	–	positivo
la salud humana	moderado	–	positivo	positivo
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	compatible	–	positivo
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	compatible	–	positivo
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	compatible	positivo	positivo
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	moderado	moderado	–	positivo
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	positivo	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	–	–
el suelo	moderado	moderado	–	positivo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	–	moderado	moderado	positivo
la atmósfera (aire -calidad- , ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	–	moderado	positivo	positivo
el cambio climático	–	–	–	–
el paisaje	moderado	moderado	positivo	positivo
los bienes materiales: las vías pecuarias	moderado	compatible	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	moderado	moderado	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	positivo	positivo
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–



**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MD Y TANQUE U1**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U1 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río)
la población (usos del suelo, PGOU,	moderado	moderado	moderado	–	–	positivo
la salud humana	moderado	moderado	–	positivo	positivo	positivo
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	compatible	compatible	–	–	positivo
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	–	compatible	–	–	positivo
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	–	compatible	positivo	positivo	positivo
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	moderado	–	moderado	–	–	positivo
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	positivo	positivo	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	moderado	–	–	–
el suelo	compatible	compatible	moderado	–	–	positivo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	moderado	–	moderado	moderado	moderado	positivo
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	–	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo
el cambio climático	–	–	–	–	–	–
el paisaje	compatible	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo
los bienes materiales: las vías pecuarias	compatible	compatible	compatible	–	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	–	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	positivo	positivo	positivo
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–	–	–

**ALTERNATIVA  
COLECTOR PLUVIALES  
MD Y TANQUE U2**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS (o EFECTOS)	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares)	Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde el aliviadero general en margen izquierda	Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de	Tanque de tormentas U2 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares)
la población (usos del suelo, PGOU,	moderado	moderado	moderado	–	–	positivo
la salud humana	moderado	moderado	–	positivo	positivo	positivo
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	compatible	compatible	compatible	–	–	positivo
la fauna: especies, especies protegidas	compatible	–	compatible	–	–	positivo
la biodiversidad: individuos, poblaciones	compatible	–	compatible	positivo	positivo	positivo
la conectividad ecológica (art21 42/07) de	moderado	–	moderado	–	–	positivo
las especies exóticas invasoras; en relación con	–	–	–	positivo	positivo	–
la geodiversidad (utilización de materiales)	moderado	moderado	moderado	–	–	–
el suelo	compatible	compatible	moderado	–	–	positivo
el subsuelo: el sistema hidrogeológico	moderado	–	moderado	moderado	moderado	positivo
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones,	compatible	compatible	compatible	–	–	–
el sistema hidrológico (régimen de caudales;	moderado	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo
el cambio climático	–	–	–	–	–	–
el paisaje	compatible	moderado	moderado	positivo	positivo	positivo
los bienes materiales: las vías pecuarias	compatible	compatible	compatible	–	–	–
los bienes materiales: los yacimientos	compatible	compatible	moderado	–	–	–
los espacios protegidos según la 42/07: ENP,	–	–	–	positivo	positivo	positivo
los terrenos forestales y su funcionalidad	–	–	–	–	–	–

COMPARATIVA ALTERNATIVAS POR VALORACIÓN EFECTOS SEGÚN ASPECTO AMBIENTAL	VALORACIÓN DE ÁMBITO DE ESTUDIO	ALTERNATIVA MIU1	ALTERNATIVA MIU2	ALTERNATIVA MDU1	ALTERNATIVA MDU2
la población (usos del suelo, PGOU, expropiaciones, servicios afectados, cortes de la salud humana)	8	-280	-280	-416	-416
	12	-216	-216	-432	-432
la flora: cubierta vegetal -distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, la fauna: especies, especies protegidas)	6	-174	-192	-270	-288
	6	-156	-156	-156	-156
la biodiversidad: individuos, poblaciones (silvestres, extinguidas, en listado, la conectividad ecológica (art21 42/07) de EPRN2000, cursos fluviales, vías pecuarias,	6	-120	-120	-120	-120
la conectividad ecológica (art21 42/07) de EPRN2000, cursos fluviales, vías pecuarias,	1	-37	-37	-40	-40
las especies exóticas invasoras; en relación con la caza y la pesca continental	1	0	0	0	0
la geodiversidad (utilización de materiales)	1	-38	-38	-57	-57
el suelo	1	-46	-46	-53	-53
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad,	8	-320	-320	-640	-640
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	2	-56	-56	-82	-82
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del cambio climático)	8	-184	-160	-552	-552
	4	0	0	0	0
el paisaje	2	-80	-80	-110	-110
los bienes materiales: las vías pecuarias	6	-192	-192	-270	-270
los bienes materiales: los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	6	-228	-228	-306	-306
los espacios protegidos según la 42/07: ENP, EPRN2000, APxII; art46 EPRN2000	14	0	0	0	0
los terrenos forestales y su funcionalidad	8	0	0	0	0
	100	-2127	-2121	-3504	-3522

Según se puede observar en esta tabla con la jerarquización de las puntuaciones obtenidas para las 4 alternativas, la alternativa MDU2 obtiene la mayor puntuación negativa y la alternativa MIU2 la menor puntuación negativa. Las alternativas por margen derecha tienen peores puntuaciones que las alternativas por margen izquierda.

#### 7.4.- SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SANEAMIENTO

En los apartados anteriores se han valorado los efectos ambientales de cada una de las 4 alternativas estudiadas en detalle para las EDAR de China, Butarque y Sur. El resultado de este análisis ha sido que la alternativa 4 es la que tiene unos efectos ambientales menores y por lo tanto es la mejor valorada ambientalmente.

Este resultado coincide con las conclusiones obtenidas en el apartado 5 de este documento donde se realizaba una valoración previa de las 13 alternativas iniciales para las EDAR (de las cuales se obtenían las 4 cuyos efectos ambientales han sido estudiados en detalle) y la alternativa 4 era también la mejor valorada.

En este momento, con el estudio ambiental en detalle de estas 4 alternativas ya realizado, se va a proceder a repetir este análisis multicriterio aprovechando para ello las valoraciones de criterios técnicos, sociales y económicos pero sustituyendo las valoraciones ambientales allí realizadas por las obtenidas en este apartado 7 que cuentan con un mayor grado de

detalle. Este nuevo examen multicriterio se aplicará tan sólo a las 4 alternativas seleccionadas.

El desarrollo del examen puede consultarse en el apéndice adjunto.

#### 7.4.1.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO TRAS LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

En la siguiente tabla se muestran estos resultados totales. Se resalta con sombreado verde la alternativa mejor valorada en el análisis multicriterio realizado.

RESULTADOS		
VALOR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
48.11	2. P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
45.24	3. P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
<b>69.24</b>	<b>4. P1 LA2 LF2</b>	<b>CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA</b>
50.00	12. P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA

Tabla 125. Resultado final del análisis multicriterio tras la evaluación ambiental

La alternativa mejor valorada es la alternativa 4 que supone renovar las 3 plantas dotando de una tecnología de tratamiento cerrada a China y a Butarque y unificando todas las líneas de fangos en la EDAR Sur.

#### 7.4.2.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para dotar a este resultado de una mayor robustez se realiza un análisis de sensibilidad variando los pesos de los criterios para comprobar que los resultados obtenidos son los suficientemente robustos para darlos por válidos con independencia de los pesos que se adopten.

Para cada combinación de pesos todas las alternativas tendrán una valoración diferente. Agregando las 81 valoraciones que cada alternativa tendrá en función de las 81 combinaciones posibles de pesos se obtendrá una valoración global.

La siguiente tabla muestra los resultados globales de este análisis, esto es, para cada alternativa se muestra la suma de las 81 valoraciones obtenidas de la tabla anterior.

RESULTADOS		
VALOR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
376.67	2. P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
292.43	3. P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
<b>408.89</b>	<b>4. P1 LA2 LF2</b>	<b>CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA</b>
324.00	12. P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA

Tabla 126. Resultado final del análisis de sensibilidad tras la evaluación ambiental

Se aprecia la igualdad de los resultados obtenidos en este análisis de sensibilidad respecto al análisis multicriterio inicial.

Se obtiene la siguiente tabla donde la primera columna es el resultado del análisis multicriterio y la segunda del análisis de sensibilidad.

RESULTADOS			
Sens.	Multic.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
48.11	376.67	2. P1 LA1 LF2	CHINA CERRADA, BUTARQUE ABIERTA SIN LF, SUR ABIERTA
45.24	292.43	3. P1 LA2 LF1	CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA CON LF, SUR ABIERTA
<b>69.24</b>	<b>408.89</b>	<b>4. P1 LA2 LF2</b>	<b>CHINA CERRADA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA</b>
50.00	324.00	12. P2 LA6 LF4	CHINA SE ELIMINA, BUTARQUE CERRADA SIN LF, SUR ABIERTA

Tabla 127. Comparativa entre análisis multicriterio y de sensibilidad tras la evaluación ambiental

Se puede comprobar como los resultados cualitativos son idénticos en ambos análisis.

#### 7.4.3.- CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se han realizado diversos análisis de las alternativas para las EDAR de China Butarque y Sur en este documento.

- Examen multicriterio previo
- Análisis de sensibilidad previo
- Evaluación ambiental
- Examen multicriterio tras la evaluación ambiental
- Análisis de sensibilidad tras la evaluación ambiental

En todos ellos la alternativa mejor valorada ha sido la Alternativa 4.

Este resultado está justificado por todos los análisis realizados pero también es un resultado muy robusto porque se han realizado dos análisis de sensibilidad sobre los criterios de los cuales depende esta valoración.

**Por lo tanto, la alternativa que supone la renovación completa de las 3 plantas en su misma ubicación, utilizando tecnologías cerradas en China y Butarque y abiertas en Sur y concentrando todas las líneas de fangos en la EDAR Sur, es la mejor valorada, siendo así la alternativa 4 la propuesta en este documento para su ejecución.**

## 8.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

### 8.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este apartado se listan las medidas previstas para prevenir y corregir los efectos adversos significativos identificados para la alternativa de proyecto (o seleccionada: alternativa 4) sobre el medio ambiente, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a la explotación, desmantelamiento o demolición. En este caso en particular el desmantelamiento o demolición tendrán lugar en primer lugar, antes que la ubicación y la explotación.

Se desea indicar que con la misma explotación de la alternativa de proyecto se paliarán los efectos adversos sobre el estado o potencial de la masa de agua superficial ES030MSPF0427021 "Río Manzanares a su paso por Madrid". Por lo que el mismo proyecto puede considerarse como una medida correctora sobre la calidad de las aguas. La calidad de las aguas depuradas cumplirá con los parámetros físico-químicos y biológicos que determina la normativa vigente.

#### 8.1.1.- PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

El uso del suelo actual de la EDAR La China es infraestructura de depuración. Se prevé reducir la superficie necesaria de EDAR y la superficie que ya no se necesite, podría destinarse a otro uso. Dada la proximidad de los terrenos de la EDAR al río Manzanares, éstos terrenos liberados podrían vincularse a un uso fluvial, público, recreativo o a otros aspectos que redundaran en el desarrollo local.

La superficie liberada, que podría destinarse a otros usos, sería de 11,75 ha.

	Unidad	ALTERNATIVA 4		
		3 plantas: China, Butarque y Sur		
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>		CHINA	BUTARQUE	SUR
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	14,28	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72
Superficie liberada	ha	11,75	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72

Tabla 128. Superficies ocupadas por las EDAR en la alternativa 4

Con la EDAR Butarque ocurre algo parecido. Se prevé que parte de la superficie, en torno a 6,12 ha, quede liberada. Esa superficie podría recuperarse para otros usos: recreativos y lúdicos. También se podrían plantear otros usos relacionados con el desarrollo local, muy favorables en esta zona que cuenta con los índices más altos de vulnerabilidad social.

Por tanto será necesario establecer los contactos y trámites necesarios para determinar qué hacer con esos terrenos: en cuanto a su uso y en cuanto al planeamiento urbanístico.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Plantear la posibilidad de un cambio de uso del suelo para los terrenos liberados de la EDAR La China, la EDAR Butarque
Descripción de la medida/s	Establecer la coordinación oportuna con el Ayuntamiento de Madrid para plantear el caso e iniciar los procedimientos oportunos
Lugar	-

MEDIDA	
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	Dirección General de Suelo de la Comunidad de Madrid Ayuntamiento de Madrid
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	La Dirección General de Suelo de la Comunidad de Madrid indicó en el Documento de Alcance que se debería tramitar un Plan Especial de Infraestructuras para la definición de la red pública de infraestructuras, en la que quede enmarcado el Proyecto, en virtud de lo establecido en el artículo 50 de la Ley 9/2001, del Suelo de la Comunidad de Madrid

Como no se dispone de información sobre todos los servicios existentes en el entorno de las depuradoras pero el carácter urbano y la cantidad de infraestructuras existentes hacen previsible la afección a servicios que a su vez pueden afectar a la población será necesario determinar en la fase de redacción los servicios afectados.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar cortes de servicios durante las obras en las depuradoras, tanques, colectores e impulsión
Descripción de la medida/s	Diseñar las situaciones provisionales y las reposiciones de servicios que correspondan
Lugar	En todos los cruces de las obras con servicios
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	Solicitud de datos a INKOLAN Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO en el Capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras. En Capítulo específico Situaciones provisionales y/o Reposición de servicios afectados
Observaciones	-

Se ha identificado que con la renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela se dan los siguientes efectos:

- Cambio de uso. Se pasa de un uso agrario (pastos y cría de ganado) a urbano.
- Se prevé la afección a infraestructuras de regadío asociadas a praderas de regadío que indica como uso la Sede Electrónica del Catastro.
- Expropiación. Es necesario realizar la expropiación al tratarse de una propiedad privada.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar molestias por daños a servicios existentes en la parcela anexa a la EDAR Sur
Descripción de la medida/s	Reponer los riegos o sistemas de acequias existentes
Lugar	polígono 9 (parcela 4)
Momento	Fase de construcción

MEDIDA	
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras. Se incorporará en el capítulo correspondiente a Reposición de servicios afectados
Observaciones	-

La parcela a ampliar es, según el PGOU de Getafe, suelo no urbanizable de protección Parque Regional, misma clasificación que tiene en la actualidad el suelo de la EDAR. Si bien podría seguir manteniendo esta clasificación, como ya se ha visto el uso cambiaría.

Presumiblemente sería necesario expropiar los terrenos de la parcela 4, parte de ella más o menos en función de la solución elegida, a costa del actual propietario.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la superficie necesaria a expropiar en la EDAR Sur con el fin de no alterar el uso actual de la misma
Descripción de la medida/s	Tener en cuenta la geometría y dimensiones de la parcela afectada con el fin de que le expropiación sea la estrictamente necesaria
Lugar	polígono 9 (parcela 4)
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	Titular del polígono 9 (parcela 4)
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras. En el capítulo de Expropiaciones
Observaciones	Inclusión de la expropiación correspondiente en Anejo de Expropiación

Por otra parte, el acceso a la parcela ampliada, si bien tendrán lugar a través de las instalaciones de la actual EDAR, seguirán requiriendo el uso de la Cañada Real Galiana y esto podría incidir en el uso complementario de ciclistas y corredores.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar accidentes sobre ciclistas y corredores
Descripción de la medida/s	Señalización de la zona de obras
Lugar	EDAR Sur, accesos y polígono 9 (parcela 4)
Momento	Fase de demolición y Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras.
Observaciones	-



MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar accidentes con afección a la población durante las obras de impulsión
Descripción de la medida/s	Señalización de las obras. Coordinación de posibles cortes de tráfico o incorporación de desvíos provisionales. Servicios afectados
Lugar	Todo el trazado de impulsión, accesos e instalaciones auxiliares
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras.
Observaciones	Las conducciones discurrirán siempre mayoritariamente por caminos y vías públicas, los cuales se restituirán a su estado original a la mayor brevedad posible, y siempre con la oportuna e inmediata coordinación de las obras con los gestores de los servicios afectados. Para cruzar canales, acequias, así como los cauces se realizarán desvíos provisionales, en caso necesario, tratando de minimizar la afección y con el inmediato restablecimiento de los mismos

Incorporar el sistema de depuración en el interior de un edificio:

- Olores. Tratar el aire del interior de los edificios de forma que disminuya.
- Paisaje. Hacer que los acabados de los edificios minimicen el efecto visual.
- Ruido. Insonorización en el interior de un edificio.
- Plagas/vectores. Incorporar las últimas tecnologías que permitan gestionar el resto de infraestructuras del sistema de depuración desde de la EDAR y de forma eficiente, por ejemplo evitando de esta forma tiempos prolongados del agua en los tanques de tormentas y en los propios reactores.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Asegurar que todos los dispositivos e instalaciones de mejora de las condiciones respecto a olores y emisiones se incorporan en el Proyecto
Descripción de la medida/s	-
Lugar	Aplicable a las tres EDAR y tanque de tormenta
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras. En el capítulo que contenga los dispositivos e instalaciones de cada EDAR
Observaciones	-

Durante la demolición de las EDAR se deberá controlar el tráfico de vehículos de transporte de residuos RCD.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar molestias al tráfico por circulación de camiones con RCD

MEDIDA	
Descripción de la medida/s	Plan de Rutas Ajuste de los horarios de tráfico evitando horas punta
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

### 8.1.2.- PROTECCIÓN DEL BIENESTAR SOCIAL

Emisión de olores y ruidos que tendrán las nuevas instalaciones.

Malos olores en la zona, que pueden provocar molestias a la población, tanto por el funcionamiento de las tres EDAR como, en los casos excepcionales de fallo de la EDAR, por la acumulación de aguas residuales. Estos olores provienen de los gases disueltos en las propias aguas residuales, o producidos por transformaciones que se producen en el proceso de tratamiento.


Los olores se hacen más intensos cuándo se originan movimientos bruscos que provocan turbulencias (bombeos, vertederos, resaltos de agua, etc) y por un aumento de temperatura.

Para evitar esta situación desagradable en el medio de trabajo y las zonas colindantes se realizarán las siguientes medidas:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar las molestias generadas por las emisiones (olores y ruidos) en el funcionamiento de las EDAR
Descripción de la medida/s	<p>Se hará referencia explícita de los sistemas de desodorización que se describen en el proyecto y que tendrán reflejo presupuestario. Se especificará el tipo de sistema de desodorización y se explicará su funcionamiento. Debido a la gran extensión de la planta es más adecuado disponer de un sistema de desodorización por grupos de edificios. Se pueden considerar los siguientes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pretratamiento y tratamiento primario</li> <li>- Tratamiento secundario</li> <li>- Tratamiento terciario</li> <li>- Línea de fangos. Espesado, digestión y motogeneración</li> <li>- Línea de fangos. Deshidratación</li> </ul> <p>El sistema de confinamiento se basa en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confinamiento general del equipamiento en edificios cerrados y desodorizados.</li> <li>- Dentro de los edificios se confinan las fuentes individuales de olor mediante la instalación de coberturas lo más próximas al agua.</li> <li>- Aspiración del aire viciado creando una depresión en las zonas confinadas, evitando la salida de olor al exterior, llevando el aire sucio a la zona de tratamiento.</li> <li>- Eliminación del aire viciado mediante un tratamiento adecuado. Los más utilizados son desodorización por vía química, carbón activo y biológico. Por el gran tamaño de estas plantas se descarta la utilización de filtros de carbón activo que se recomienda para espacios medianos y pequeños. La extracción de aire viciado se complementa con el sistema de ventilación y renovación de aire.</li> </ul>

MEDIDA	
	- Una vez el aire haya sido tratado, y debido a que los tratamientos son 100% eficaces, se realiza una dispersión de este aire a través de chimeneas que lo diluyen al exterior. La altura de las chimeneas no destaca en el perfil de las EDAR.
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras: La China, Butarque y Sur
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI. Se hará referencia explícita de los sistemas de desodorización que se describen en el proyecto y que tendrán reflejo presupuestario. Se especificará el tipo de sistema de desodorización y se explicará su funcionamiento.
Exige reflejo en presupuesto	SÍ. NO en el capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras. En el capítulo que contenga los dispositivos e instalaciones de cada EDAR
Observaciones	<p>En una EDAR el confinamiento se realiza en las zonas productoras de olor, fundamentalmente en las láminas de agua y a continuación realizar un cubrimiento de la zona mediante un edificio. Según el diseño de partida que se define en este EsIA y que se desarrollará posteriormente en los Proyectos de Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los tratamientos primario y terciario van íntegramente dentro de sendos edificios</li> <li>- El tratamiento secundario de La China y Butarque está dentro de un edificio. En Sur no.</li> <li>- En Sur los reactores biológicos y los decantadores están al aire libre. Todas las salas con bombas, soplantes, tubos, etc, están en edificio o en cámaras bajo tierra. Solo se ve las láminas de agua de los reactores y decantadores.</li> <li>- Los digestores anaerobios son como ollas express, están cerrados y a presión. Los equipos auxiliares: calderas, bombas, intercambiadores, tuberías, están dentro de un edificio</li> <li>- La generación eléctrica también está dentro de un edificio. Los gasómetros están a presión y los motogeneradores dentro de una sala</li> <li>- La deshidratación de fangos está dentro de un edificio. Las bombas centrifugas dentro de un edificio y de él saldrán unas conducciones que envían el fango al secado térmico o a las tolvas que están cerradas y desodorizadas</li> </ul>

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar las molestias generadas por las emisiones (olores) en el transporte de los lodos a su punto externo de gestión
Descripción de la medida/s	<p>El transporte de lodos a su punto de gestión para su uso o gestión como residuo se realizará en camiones cubiertos para evitar las emisiones y los malos olores.</p> <p>La gestión y transporte durante el funcionamiento de la EDAR es competencia del adjudicatario responsable de la explotación de la EDAR. Tanto si realiza la gestión como si la subcontrata se tendrán en cuenta las siguientes medidas:</p> <p>Está prohibida la existencia de puntos de depósito temporal.</p> <p>El lodo puede ser depositado en la parcela donde va a ser aplicado por un plazo máximo de quince días naturales. Si la meteorología impidiera la extensión y mezcla de lodos en este plazo, no se podrán acumular en un mismo punto más de 300 t (o 15 camiones). Estos puntos de acumulación de lodo deberán estar en una parcela sin pendiente y alejados más de 2 km de núcleos de población y más de 100 m de sistemas de abastecimiento, ríos, arroyos o conducción de agua. Tan sólo en caso de condiciones meteorológicas extremas que impidieran extender el lodo en quince días, el lodo podrá estar un máximo de 1,5 meses en</p>

MEDIDA	
	<p>el mismo punto, siempre y cuando el Adjudicatario demuestre de manera inequívoca y fehaciente la imposibilidad de que los equipos puedan trabajar para retirar el lodo acumulado.</p> <p>Cualquier sanción motivada por el transporte o disposición final de los lodos será responsabilidad plena de Adjudicatario de la gestión de los lodos de la Planta de Secado Térmico con Cogeneración de la EDAR Sur.</p> <p>Se prohíbe la aplicación de purín en abanico de lodos, como recoge el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica y como ya prohíbe el Real Decreto 1378/2018, de 8 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.</p>
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de redacción de Proyecto y funcionamiento
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	<p>En la actualidad el CYII tiene un contrato de la gestión de los lodos de la ciudad de Madrid y la operación de la Planta de Secado Térmico de Lodos SUR mediante un concurso público con VALORIZA que utiliza la Finca de La Torrecilla como depósito intermedio de lodos secos. La Torrecilla es de VALORIZA (en propiedad o alquilado) y no forma parte de la EDAR SUR.</p>  <p style="text-align: right;"><i>Ilustración 163: Vista ubicación La Torrecilla respecto a la EDAR Sur</i></p>

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la presencia de vectores plaga (mosquitos) en las EDAR
Descripción de la medida/s	Instalar cajas-nido para incrementar la población de quirópteros y aves, como método natural de lucha ante una eventual proliferación de insectos. Esta recomendación, junto con todas aquellas que tengan incidencia directa o indirecta, será consensuada con la dirección del Parque Regional.
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI. Además el capítulo que contenga los dispositivos e instalaciones de cada EDAR especificará en la descripción las características relativas a la prevención frente a plagas
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la presencia de vectores plaga (mosquitos) en las EDAR
Descripción de la medida/s	Actuar sobre hidrófitos como la espiga de agua en el río Manzanares mediante la retirada mecánica/manual Actuar sobre la mosca negra con tratamientos con insecticida biológico <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i> serotipo H-14 (Bti)
Lugar	En tramos del río Manzanares entre la EDAR La China y la EDAR Sur  <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 164: Hábitats acuáticos típicos de los Simúlidos. Con espigas de agua</i></p>
Momento	Fase de demolición y construcción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Coordinación de esta medida con el Plan Regional de Vigilancia y Control de Vectores con Interés en Salud Pública en la Comunidad de Madrid y el CSIC en el marco del estudio "Vigilancia, control y establecimiento de las condiciones ambientales del desarrollo de las poblaciones de <i>Simulium erythrocephalum</i> en la Comunidad de Madrid".
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	El tratamiento con el larvicida Bti suele complementarse con procedimientos físicos y/o mecánicos de control pre-imaginal.  Cuando se eliminan mecánicamente los hidrófitos, o no están presentes en el río, las poblaciones de larvas y pupas de mosca negra aparecen únicamente sobre los helófitos disminuyendo de forma muy considerable las superficies susceptibles de ser colonizadas. En estos casos, aunque se produzcan picaduras debidas a especies antropófilas, su número no supera un umbral preocupante.  Los tratamientos de corte de los hidrófitos, en primavera y verano, tanto de las partes centrales como en las marginales con corriente, y las de helófitos marginales, deberían acompañarse con la retirada del cauce de la biomasa vegetal cortada, lo que contribuiría a mejorar la calidad del agua por la consecuente retirada de materia orgánica

Los edificios residenciales más próximos están al oeste de la EDAR La China, a unos 200m.

Los edificios residenciales más próximos están al sur de la EDAR, a unos 300 m, en Perales del Río.

En el caso de la EDAR Sur, si bien no ha edificios residenciales próximos, está dentro de un Espacio Protegido.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar las molestias generadas por las emisiones limitando el horario de inicio y fin de las tareas de demolición en la EDAR
Descripción de la medida/s	Limitar el horario de inicio y fin de las tareas de demolición
Lugar	Aplicable a las tres EDAR
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Los residuos peligrosos y/o que requieran un tratamiento especial para evitar un riesgo ambiental o para la salud de las personas, tales como

- Los restos y/o envases de pinturas, disolventes, imprimaciones y sellantes y otros productos químicos inorgánicos, los hidrocarburos y aceites usados, y los trapos contaminados con estas sustancias,
- los PCB y aparatos contaminados con PCB (como transformadores),
- los alquitranes de hulla,
- las pilas y baterías,
- los fluorescentes,
- los materiales que contienen amianto,
- los gases de sistemas de refrigeración

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Gestionar los residuos peligrosos
Descripción de la medida/s	Incluir en el Estudio de Gestión de RCD los residuos peligrosos y/o que requieran un tratamiento especial para evitar un riesgo ambiental o para la salud de las personas
Lugar	Aplicable a las tres EDAR
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI. Por la magnitud de las actuaciones se considera oportuno desglosar el importe en Fase de demolición y en Fase de construcción
Observaciones	Existe posibilidad de presencia de residuo de amianto

### 8.1.3.- PROTECCIÓN DE LA FLORA

Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela. Como se ha indicado en la parcela 4 propuesta para la ampliación hay una cubierta vegetal mayoritaria de pasto aunque hay árboles formando grupos y árboles dispersos: olmos, chopos. Habrá que minimizar el número de ejemplares arbóreos afectados:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el número de ejemplares arbóreos afectados
Descripción de la medida/s	Que el diseño de las plantas ubique las instalaciones –siempre que sea posible- en terrenos no arbolados
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras. Especialmente en la EDAR Sur y polígono 9 (parcela 4). También considerar la presencia de El Abuelo, olmo centenario en el tramo 2 del Parque Lineal del Manzanares
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI. Se podrá trasladar a un artículo del Pliego la necesidad en obra de respetar el arbolado preexistente, que se convertirá en un condicionante
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	La Ley 8/2005 de Arbolado Urbano de la CAM señala que “se respetará el arbolado preexistente, que se convertirá en un condicionante principal del diseño”

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el número de ejemplares arbóreos afectados
Descripción de la medida/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que durante las obras se valore la posibilidad de no necesidad de apearse ciertos ejemplares si no impiden la ejecución de las mismas</li> <li>- Proteger los árboles cercanos a las actuaciones con tabloneros o con tubos de plástico y con señalización</li> <li>- Realizar podas de ramas de árboles que estén próximas al límite de la zona de obras para evitar golpes de la maquinaria y facilitar la realización de las obras sin necesidad de apearse el árbol</li> <li>- Identificar aquellos árboles dañados en el sistema radicular por labores de excavación y determinar si el grado de daño exige su apeo o compensación mediante poda de equilibrio</li> </ul>
Lugar	En las tres depuradoras. También en la EDAR Sur -polígono 9 (parcela 4)-
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	<p>Queda prohibida la poda drástica, indiscriminada y extemporánea de todo árbol</p> <p>Constituirán excepción a la norma anterior aquellos casos en los que la copa de los árboles dificulte notablemente al desarrollo de las obras y, en todo caso, cuando exista algún peligro para la seguridad vial o peatonal. En estos supuestos, la poda se realizará a juicio del técnico competente, mediante informe que lo justifique</p>

Para favorecer la recuperación de la flora tras el relleno de la zanja habrá que conservar la tierra vegetal previamente excavada.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Conservar la tierra vegetal
Descripción de la medida/s	Excavación, acopio y extendido posterior de tierra vegetal en cordones o en zonas auxiliares establecidas al efecto
Lugar	Impulsión de fangos
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

Se conservarán ejemplares de regaliz (*Glycyrrhiza glabra*).

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el número de ejemplares de regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ) afectados en la fase de diseño
Descripción de la medida/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el diseño del trazado y la elección de las zonas de ocupación temporal prohibir la ocupación de las zonas con presencia de regaliz</li> <li>- Solicitar autorización a la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad para el corte o arranque de</li> </ul>
Lugar	Tramo de la impulsión entre las coordenadas X=443.675 ; Y=4.466.074 y las coordenadas X=443.896 ; Y=4.465.674 (UTM ETRS89 Huso 30)
Momento	Fase de diseño
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI. Se indicará la distancia del trazado respecto a las manchas de regaliz más próximas
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el número de ejemplares de regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ) afectados
Descripción de la medida/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que durante las obras se valore la posibilidad de no necesidad de afectar ejemplares de regaliz si no impiden la ejecución de las mismas</li> <li>- Proteger las cunetas o lindes con regaliz cercanas a las actuaciones con la debida señalización</li> </ul>
Lugar	Tramo de la impulsión entre las coordenadas X=443.675 ; Y=4.466.074 y las coordenadas X=443.896 ; Y=4.465.674 (UTM ETRS89 Huso 30)
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-



MEDIDA	
Objetivo de la medida	Conservar la tierra vegetal, que contenga regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ), de forma diferenciada
Descripción de la medida/s	Excavación, acopio y extendido posterior de tierra vegetal en zonas auxiliares específicas establecidas al efecto
Lugar	Impulsión de fangos
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI. Los acopios dispondrán de cartelería y señalización específica indicando el tratamiento diferenciado.
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el apeo de árboles siempre que sea posible en la EDAR Sur mediante control en obra
Descripción de la medida/s	Evitar el apeo de árboles que estén cerca de la zanja siempre que su posición no dificulte las obras
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

La demolición afectará a los árboles y arbustos existentes en las EDAR. Todos ellos forman parte de las zonas verdes y ajardinadas de las EDAR.

Para determinar con grado de detalle los árboles afectados se elaborará un inventario de arbolado urbano.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el apeo de árboles en suelo urbano siempre que sea posible
Descripción de la medida/s	Inventario de Arbolado Urbano
Lugar	Aplicable en las tres depuradoras Y en el colector de pluviales al atravesar el Parque Lineal del Manzanares
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Ayuntamiento de Madrid
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

El inventario del arbolado urbano deberá incluir información referente al número de pies, especies o variedades, dimensiones, edad aproximada, estado sanitario y localización del arbolado con referencia a elementos concretos del viario urbano o a agrupaciones singulares de árboles.

La descripción del arbolado deberá ser individual para los árboles incluidos en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, dentro de la categoría de Árboles Singulares, creado en virtud del Decreto 18/1992, de 26 de marzo, y para cualesquiera otros recogidos en catálogos de protección municipales. En este caso podría incluirse, aunque no está incluido en la categoría de Árbol Singular, el olmo conocido con el nombre del El Abuelo.



*Ilustración 165: El Abuelo, olmo centenario en el tramo 2 del Parque Lineal del Manzanares*

La descripción podrá ser colectiva para el conjunto de árboles existentes en un determinado espacio, cuando presenten características más o menos uniformes. En este caso deberán quedar perfectamente caracterizados los límites de dicho lugar. Por ejemplo en las zonas ajardinadas donde se plantan grupos de la misma especie y distribuidos de forma regular.

Con los datos obtenidos del inventario de arbolado urbano podrá identificarse aquellos árboles que queden en la zona límite de la ocupación de las obras y que bajo determinadas medidas preventivas podría evitarse su apeo.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el apeo de árboles en suelo urbano siempre que sea posible
Descripción de la medida/s	Evitar el apeo de árboles que estén cerca de instalaciones a demoler siempre que su posición no dificulte las obras ni la ubicación de las futuras instalaciones
Lugar	Aplicable en las tres depuradoras Y en el colector de pluviales al atravesar el Parque Lineal del Manzanares
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	Ayuntamiento de Madrid
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Debe tenerse en cuenta que según la Ley del Arbolado Urbano de la CAM queda prohibida la tala de todos los ejemplares de cualquier especie arbórea con más de diez años de antigüedad o veinte centímetros de diámetro de tronco al nivel del suelo que se ubiquen en suelo urbano.

Cuando este arbolado se vea necesariamente afectado por la construcción de infraestructuras o por su presencia en el interfaz urbano forestal, se debe proceder a su trasplante.

En aquellos casos en los que el trasplante no sea viable y el apeo sea la única alternativa viable se exigirá la plantación de un ejemplar adulto de la misma especie por cada año de edad del árbol eliminado.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Reponer el arbolado urbano
Descripción de la medida/s	Reposición conforme Ley del Arbolado Urbano
Lugar	Aplicable en las tres depuradoras Y en el colector de pluviales al atravesar el Parque Lineal del Manzanares
Momento	Fase de demolición y fase de construcción
Coordinación con organismo	Ayuntamiento de Madrid y Ayuntamiento de Getafe El Contratista que realice el apeo deberá acreditar ante el órgano competente mediante ficha o informe: el número, la especie, la fecha y el lugar en que se haya llevado a cabo la plantación de conformidad con la autorización del apeo o tala, informando, durante el año siguiente a la plantación del nuevo árbol, sobre su estado y evolución
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI. El Contratista que realice el apeo deberá acreditar ante el órgano competente mediante ficha o informe: el número, la especie, la fecha y el lugar en que se haya llevado a cabo la plantación de conformidad con la autorización del apeo o tala, informando, durante el año siguiente a la plantación del nuevo árbol, sobre su estado y evolución
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Tiene la consideración de apeo o tala, el arranque o abatimiento de árboles

Las nuevas plantaciones de arbolado urbano se diseñarán y ejecutarán con arreglo a los siguientes criterios:

- Se respetará el arbolado preexistente, que se convertirá en un condicionante principal del diseño.
- Se elegirán especies adaptadas a las condiciones climáticas, edáficas y fitosanitarias locales.
- En los nuevos aparcamientos en superficie que se construyan a partir de la entrada en vigor de esta Ley, se plantará un árbol, preferentemente de hoja caduca, por cada plaza de estacionamiento.
- La protección, señalización y adecuado desarrollo de todo árbol de nueva plantación se asegurará por medio de vástagos o tutores de tamaño apropiado.
- Las nuevas plantaciones dispondrán de sistemas de riego eficiente que favorezcan el ahorro de agua.

#### 8.1.4.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA

La ampliación de la EDAR Sur podría afectar a grupos de árboles presentes en y cerca del Canal del Manzanares que en el Milano negro (*Milvus migrans*) usa como dormitorio.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar molestias al Milano negro
Descripción de la medida/s	Restringir el horario de obras y terminar antes del periodo nocturno
Lugar	polígono 9 (parcela 4)

MEDIDA	
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI.
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

La incidencia sobre ejemplares de fauna y la posibilidad de que el trazado de la impulsión de fangos por margen izquierda cruce hábitats de interés comunitario podrá dar lugar a una reducción puntual de ejemplares. Mientras se mantenga abierta la zanja los animales podrán quedar atrapados en ella.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la mortandad de fauna en la zanja
Descripción de la medida/s	Ejecutar subtramos de zanja completos. No tener tramos de zanja abiertos a la espera de que se ejecuten otros. Las actuaciones de excavación y relleno de las zanjas se realizarán en el menor tiempo posible, y se establecerá un protocolo de actuación si se encuentra algún ejemplar atrapado en las mismas
Lugar	Toda la longitud de la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

En la actualidad existen nidos de cigüeña común (*Ciconia ciconia*) dispersos por diferentes instalaciones de la EDAR Sur. Las tareas de demolición supondrán la retirada de los nidos de cigüeña común. Deberán adoptarse medidas al respecto.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar las molestias a la cigüeña común
Descripción de la medida/s	Prever la retirada de los nidos existentes en las EDAR Solicitar autorización de retirada de nidos al órgano competente Montaje de nidos en otros lugares
Lugar	Aplicable en las tres depuradoras. Especialmente en la EDAR Sur
Momento	Fase de redacción de Proyecto y Fase de demolición
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

### 8.1.5.- PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La parcela de ampliación de la EDAR Sur está clasificada como zona palustre y es una zona de pastizal y arbolado disperso que en la actualidad tiene un uso ganadero. Está dentro de la zona B Reserva Natural del Parque Regional. No tiene hábitats de interés comunitario pero se sabe que las pequeñas formaciones arbóreas en alineación que existen junto al Canal del Manzanares son hábitat de la especie Milano negro (*Milvus migrans*), especie en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y en el Catálogo Regional de la CAM. Esta rapaz usa los árboles como dormitorio.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la afección del hábitat que usa el Milano negro
Descripción de la medida/s	Previamente al comienzo de las obras se realizará una visita con los Agentes Forestales para descartar la presencia de esta u otras especies protegidas; y en su caso adoptar las medidas necesarias Cronograma de actuaciones. Se presentará previo al inicio de las obras al órgano competente para su validación con objeto de no perjudicar los ciclos biológicos de las especies presentes
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI. Incluir en el Plan de Obra una barra u otra simbología que advierta de las épocas de cría y reproducción
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Favorecer la conservación del hábitat que usa el Milano negro
Descripción de la medida/s	Tratamientos frente a la galeruca del olmo ( <i>Galeruca luteola</i> ). Tratamientos de endoterapia vegetal inyectando a través de la corteza un insecticida en el xilema para que se distribuya al follaje y las larvas mueran al alimentarse de las hojas
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI. Incluir en el Plan de Obra una barra u otra simbología que advierta de las épocas más idóneas para el tratamiento
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	La galeruca del olmo ( <i>Xanthogaleruca luteola</i> Müll) se está posicionando en la Comunidad de Madrid como uno de los coleópteros fitófagos más problemáticos. Debilita a los olmos y favorece la acción de la grafiosis

### 8.1.6.- PROTECCIÓN DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La chopera mencionada en margen izquierda conecta el río Manzanares con la zona de encinar sobre arenas de las partes altas y la margen del río Manzanares con el Canal del Manzanares. Las obras de ampliación de la EDAR en esta zona podrían dar lugar a la desaparición del corredor.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la superficie de ocupación de la chopera
Descripción de la medida/s	Diseñar las instalaciones para que encajen en la superficie actual de la EDAR y procurando minimizar ocupar nueva superficie
Lugar	Polígono 9 (parcela4)
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Para evitar que el desbroce de la impulsión de fangos por margen izquierda en zonas de vegetación de ribera, para preparar la ejecución de la zanja, afecte a los Hábitat de Interés Comunitario ligados a estas formaciones y a especies como el regaliz (*Glycyrrhiza gabra*).

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el desbroce de hábitats y de especies vegetales protegidas
Descripción de la medida/s	Prospección previa y trasplante mediante tratamiento específico de la tierra dónde se ubique el regaliz ( <i>Glycyrrhiza gabra</i> )
Lugar	Toda la longitud de la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

### 8.1.7.- PROTECCIÓN CONTRA LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

La gestión de los restos vegetales del desbroce de la impulsión de fangos por margen izquierda puede favorecer la propagación de especies exóticas a lo largo de la zanja, si éstos quedan mezclados en la tierra vegetal que luego se use en el extendido. Al tiempo pueden competir con las especies que se aporten en la siembra.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Identificar la presencia de especies vegetales exóticas en la banda de desbroce de la impulsión
Descripción de la medida/s	Prospección a lo largo del trazado de la impulsión
Lugar	A lo largo de la zanja
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI. No se podrá realizar el desbroce hasta que se haya realizado la prospección. Ubicar la prospección al menos un mes antes del inicio del desbroce en la impulsión
Exige reflejo en planos	SI

MEDIDA	
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la propagación de especies exóticas a través de los restos vegetales
Descripción de la medida/s	Tratamiento independiente de los restos dónde se detecte presencia de especies exóticas
Lugar	A lo largo de la zanja
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

En relación a la presencia de gaviotas.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar o eliminar la presencia de Gaviotas en los estanques y depósitos de las EDAR
Descripción de la medida/s	Emplear una Ahuyentador de gaviotas Emplear un Halcón Espantapájaros
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras. Especialmente a EDAR Sur
Momento	Fase de explotación (se probarán algunas unidades durante la Fase de demolición)
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI. Incluirlo como un elemento más en la descripción de un tanque o depósito
Observaciones	El Ahuyentador funciona por sonidos audibles específicos contra gaviotas.  El Halcón Espantapájaros está diseñado para que, con sólo una simple prisa del viento, parezca que haya un halcón planeando en la zona.

El Ahuyentador emite una combinación de sonidos que imitan las llamadas de auxilio de gaviotas o sonidos de depredadores. Los ahuyentadores de gaviotas por sonidos deberán cambiar constantemente la frecuencia, duración y el patrón de los sonidos que emiten para evitar que las gaviotas se acostumbren a los sonidos.

El Halcón Espantapájaros consta de un mástil de 5 o 7 m, que se ancla al suelo. En la parte alta del mástil hay una cometa que simula la forma de un halcón. Las gaviotas cuando lo ven, creen que hay un depredador, y no se acercan a la zona. Hay que cambiarlo de sitio frecuentemente.

### 8.1.8.- PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD

Durante la demolición la cantidad de residuos de demolición generados se trasladarán a depósitos o a vertederos produciéndose un efecto sobre los recursos geológicos al "rechazarse" materiales que con un adecuado tratamiento podrían ser reutilizados o valorizados y evitarían tener que abrir préstamos u obtener materiales de explotaciones mineras. La posibilidad de utilización de árido reciclado es cada vez más habitual en la construcción de terraplenes y rellenos, capas de firmes de carreteras o en la fabricación de hormigón. Los destinos de estos materiales reciclados dependerán de la naturaleza o composición mayoritaria de los residuos. Así, mientras que para explanaciones se suelen utilizar materiales procedentes tanto de residuos cerámicos, como de asfalto, de hormigón o mezclas de éstos, para otras aplicaciones más restrictivas, como la fabricación de hormigón, los materiales reciclados suelen proceder de residuos de hormigón o en algunos casos de mezcla de residuos de hormigón y cerámicos. La utilización de árido reciclado podría suponer una menor necesidad de materiales de procedencia externa, evitando el uso de recursos geológicos (tierras, rocas, etc).

Cada una de estas aplicaciones obliga a fijar distintos niveles de exigencias en las propiedades del árido reciclado.

Durante la construcción de la EDAR se generarán residuos de construcción (RCD). La gestión y depósito de estos RCD exigirá uso de superficie de depósito con lo que se perderá superficie de recurso geológico.

Frente a los residuos RCD que se van a generar especialmente durante la demolición y en menor cantidad en la construcción, se plantea la siguiente medida:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el uso de recursos geológicos externos mediante la utilización de árido reciclado procedente de demolición
Descripción de la medida/s	Utilización de árido reciclado en la construcción de terraplenes y rellenos, capas de firmes de carreteras o en la fabricación de hormigón. Para los accesos a la EDAR y la urbanización dentro de la EDAR: pavimentos, aceras, rellenos, etc. También en los huecos de los depósitos que queden en desuso
Lugar	Aplicable a las tres EDAR
Momento	Fase de demolición y Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

Con el fin de poder dar un uso alternativo al hormigón procedente de las demoliciones puede instalarse una planta de machaqueo en la misma obra, de la que se obtendrá material árido reciclado que podría utilizarse como zahorra artificial en subbases de calzadas y aceras de la urbanización de la EDAR, así como en la fabricación de hormigón no estructural. También puede plantearse el uso de hormigón estructural. Existe un caso en la Comunidad de Madrid (Fuente: Catálogo de Residuos Utilizables en Construcción. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento) en la



que se usó hormigón reciclado para la construcción de un edificio de dos plantas de 300 m<sup>2</sup> de superficie. Se podría plantear la construcción de los edificios de explotación de la EDAR con hormigón reciclado.

Con el fin de reutilizar parte de las tierras excavadas en el tanque de tormentas U2 en el relleno de los depósitos u otras infraestructuras que requieran material externo en las EDARs, se realizará un cálculo de compensación del movimiento de tierras y se coordinarán las obras de modo que se pueda reutilizar el material excavado en un sitio en el otro y se evite traer material de explotación minera.

#### 8.1.9.- PROTECCIÓN DEL SUELO

La recogida y tratamiento de aguas residuales está considerada una actividad potencialmente contaminante del suelo (Anexo I, Actividad con Código 90,01 del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados). La Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la CAM dispone de un documento en el que analiza los casos en los que debe presentarse informes de situación del suelo, sus Características Generales, Contenido y Resolución por parte de la Administración.

Los casos en los que debe presentarse Informe de Situación del Suelo son los siguientes:

- **Actividades potencialmente contaminantes activas.**
- Establecimiento de una nueva actividad potencialmente contaminante.
- **Ampliación o modificación sustancial de una actividad potencialmente contaminante.**
- Clausura de una actividad potencialmente contaminante.
- Establecimiento de otra actividad (diferente de las actividades potencialmente contaminantes) en suelo en el que se desarrolló una actividad potencialmente contaminante.
- **Cambio de uso del suelo en el que se desarrolló una actividad potencialmente contaminante.**
- **Actividades potencialmente contaminantes afectadas por la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.**

Se ha marcado en negrita los casos que se considera que aplicarían a alguna de las situaciones que se darán o podrán darse a la hora de ejecutar los futuros Proyectos de Construcción de las EDAR y que por tanto requerirían informes de situación del suelo.

Tal y como establece el artículo 4 del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, tomando en consideración la información recibida del informe de situación del suelo, así como otras fuentes de información disponibles, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá declarar o no un suelo como contaminado para los correspondientes usos. La valoración de esta información se realizará teniendo en cuenta el objeto de protección en cada caso, bien el bienestar social, bien los ecosistemas.

Por tanto, durante la fase de demolición se aprovechará para conocer la situación del suelo mediante la siguiente medida:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Conocer la situación de los suelos que dejarán de usarse para depurar
Descripción de la medida/s	Realizar un informe de situación del suelo
Lugar	Es aplicable a las tres depuradoras
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	<p>Concepto de suelo contaminado: aquel en el que existe presencia de componentes de origen humano de carácter peligroso para la salud o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que, en función de la naturaleza de los suelos y de sus usos, se determinen reglamentariamente</p> <p>Cuando se pretenda cambiar el uso de un suelo sobre el que se ha venido desarrollando una actividad potencialmente contaminante del suelo, se presentará el correspondiente Informe de Situación, según lo establecido en el art. 3.5 del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE nº 15 de 18 de enero).</p>

Asimismo, el art. 61 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 76 de 31 de marzo) exige que entre la documentación a aportar en la tramitación de los Planes Urbanísticos se incluirá un Informe de caracterización de la calidad del suelo en el ámbito a desarrollar, en orden a determinar la viabilidad de los usos previstos. Dicho Informe se incluirá en el estudio ambiental que acompañe a los documentos a someter a informe previo de análisis ambiental.

Por tanto, en estos casos se deberán presentar el denominado informe de situación de caracterización analítica. Estos informes para nuevos usos urbanísticos tienen como objetivo general determinar la viabilidad de los usos previstos en el ámbito de ordenación. Para ello, el informe de situación deberá cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Determinar si los suelos presentan indicios de afección.
- En caso afirmativo, el informe delimitará el alcance de la contaminación y, en su caso, los trabajos necesarios para su recuperación.
- Si no se detectan indicios de afección, el informe definirá el blanco ambiental de la situación preoperacional.

Si de los resultados de la caracterización analítica se dedujese una incidencia negativa en la calidad del suelo, y según los casos, el órgano competente de la Comunidad de Madrid podrá requerir la presentación de informes complementarios e informes periódicos.

La identificación de la situación del suelo es importante ya que las tareas de limpieza y recuperación del suelo contaminado que sean necesarias, deberán realizarse necesariamente de forma previa a su urbanización o edificación.

En cualquier caso deberán llevarse a cabo tareas de descompactación.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar la compactación de los suelos con el fin de favorecer labores posteriores de integración paisajística
Descripción de la medida/s	Descompactar el suelo
Lugar	Es aplicable a las tres depuradoras
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la afección al suelo conservando tierra vegetal
Descripción de la medida/s	Excavar, acopiar y extender la tierra vegetal. Habilitar una banda paralela a la zanja dónde se acopie la tierra vegetal de forma independiente al resto de las tierras. O habilitar superficies específicas de acopio temporal
Lugar	Toda la longitud de la zanja de la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Localizar instalaciones auxiliares en lugares sin valor ambiental
Descripción de la medida/s	El parque de maquinaria se establecerá en un lugar óptimo, sin valores ambientales relevantes, y contará con medidas para minimizar posibles afecciones por vertidos como la impermeabilización de su superficie
Lugar	Toda la longitud de la zanja de la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Medidas Preventivas y Correctoras. SI en el capítulo de Expropiaciones (ocupación temporal)
Observaciones	-

### 8.1.10.- PROTECCIÓN DEL SUBSUELO

Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)

Durante las obras, al abrir la zanja de la impulsión de fangos por margen izquierda y estar próximo al río Manzanares en su margen derecha, para evitar posibles variaciones temporales en el nivel freático.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar afloramientos de agua en zanjas
Descripción de la medida/s	Bombear el agua procedente del freático que pueda aflorar a través de las paredes de la zanja de la impulsión
Lugar	Toda la longitud de la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Reducir la aparición de agua del freático del Manzanares al realizar los movimientos de tierra
Descripción de la medida/s	Indicar en el Plan de Obra la preferencia de encajar las actividades de movimiento de tierras durante las épocas de verano para aprovechar que el nivel freático está más bajo y reducir la aparición de agua en las zanjas. Y disminuir el riesgo de contaminación del mismo.
Lugar	Toda la obra. Especialmente en los terrenos próximos al Manzanares y con movimientos de tierra: impulsión de fangos, renovación de la EDAR Sur, colector de pluviales y tanque de tormentas
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI. Indicación en el Plan de Obra de la exigencia de apertura de la zanja para la impulsión de fangos y las excavaciones en el tanque de tormentas durante la época de estiaje para reducir la aparición del freático
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

En relación a posibles averías en la impulsión de fangos.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar los posibles daños por averías en la impulsión estableciendo un Plan de Emergencia para posibles vertidos accidentales que pudieran producirse ante una eventual rotura de algún colector o de cualquier otra instalación
Descripción de la medida/s	Reparación de la avería Retirada de los suelos contaminados Aporte de tierras inertes
Lugar	En la impulsión
Momento	Fase de explotación
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO

MEDIDA	
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Para evitar posibles variaciones en el nivel freático durante la retirada de algunas infraestructuras subterráneas en la demolición de las EDAR.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar la afección en las obras por afloramientos de agua
Descripción de la medida/s	Bombeo
Lugar	Aplicable a la demolición de las tres EDAR
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI. Exigencia de realizar los bombeos que sean necesarios para mantener la impermeabilidad de las obras y evitar la contaminación del freático
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

#### 8.1.11.- PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

Inclusión de tecnologías en la línea de agua dentro de un edificio cerrado que reduzcan los ruidos, vibraciones y otras emisiones ya que al encontrarse confinados en un entorno cerrado podría adoptarse medidas de control y gestión más eficaces.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar o minimizar el aumento de las emisiones de CO2
Descripción de la medida/s	Descripción en el Proyecto de los dispositivos o las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD)
Lugar	Aplicable en las tres depuradoras
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI. En el capítulo de Instalaciones y dispositivos de la EDAR las descripciones de los precios incluirán las MTD
Exige reflejo en presupuesto	NO. SI en el capítulo de Instalaciones y dispositivos de la EDAR las descripciones de los precios incluirán las MTD
Observaciones	Debe buscarse que las instalaciones no generen problemas a los ciudadanos en cuanto a la emisión de ruidos y olores, aplicando, en cualquier caso, las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de olores y plantear sistemas cerrados para las EDAR siempre que sea viable

Para evitar el polvo y el ruido generado durante la demolición de las EDAR.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el polvo
Descripción de la medida/s	Aplicación de riegos durante la demolición. Lavado de ruedas a la salida de camiones. Lonas en camiones a la salida.
Lugar	Las tres depuradoras
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI. Riego de caminos de obra y riego durante las tareas de demolición, para reducir la cantidad de polvo que pueda llegar a viviendas y calles próximas
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar el ruido
Descripción de la medida/s	Restricciones horarias en la demolición. Empezar tarde y acabar antes Medidas generales a aplicar a las obras para minimizar las emisiones
Lugar	Las tres depuradoras
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI. Puede suponer un aumento del plazo de la demolición
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	Los EPRN2000 son considerados áreas de sensibilidad especial en cuanto a ruidos, por lo que el límite que se admitirá en estas zonas será el que establezca el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se analizarán los elementos susceptibles de emisión sonora tanto en la fase de obras como en la de explotación procediéndose a introducir las medidas correctoras apropiadas para cumplir con los límites legales establecidos Evaluar el aislamiento de los grupos de bombeo o de las instalaciones de depuración. Si está contemplado en el diseño indicarlo para que quede claro.

Por otra parte la demolición y apertura de infraestructuras cerradas podrían dar lugar a la aparición de olores.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar la generación de olores
Descripción de la medida/s	Retirada previa a la demolición de sustancias, materiales o cualquier elemento que pueda generar olores y éstos extenderse por el entorno
Lugar	Las tres depuradoras
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	-
Observaciones	

### 8.1.12.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

Si bien se prevé que las tres depuradoras mantengan su funcionamiento durante las etapas de demolición y construcción se considera necesario que se tenga en cuenta la dificultad que exigirá a la planificación de las obras ya que no se podrá demoler todo de una vez, habrá que dejar instalaciones que sigan funcionando, habilitar espacios para instalaciones temporales, etc. Será necesaria una planificación detallada de las fases de modo que se asegure el mantenimiento del tratamiento de las aguas residuales. Y sólo en casos inevitables proceder a paradas en el tratamiento.

Directamente esta planificación tendrá repercusión en el caudal de efluente y en el régimen de caudales del río Manzanares desde el punto de vertido de la EDAR La China.

Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela. Con la puesta en funcionamiento de la EDAR mejorará la calidad del agua en los parámetros principales. Aguas abajo mejorará la calidad del agua. Durante el funcionamiento averías y accidentes podrían dar lugar a la paralización de la EDAR y al vertido de las aguas residuales sin tratar. La calidad del agua vertida se verá mejorada al modificar el sistema de depuración e incorporando mejoras para la eliminación de nitrógeno y fósforo. Esto supondrá una mejora de las condiciones actuales de la masa de agua, con clasificación del estado "Peor que bueno". El efecto contrario puede producirse durante la fase de obras si no se dan alternativas al tratamiento durante la sustitución de los equipos actuales. Nuevamente se requiere una planificación que asegure el cumplimiento de este requisito o al menos detecte en qué momentos no podrán mantenerse y en consecuencia qué medidas adoptar.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Mantener el tratamiento de las aguas residuales mientras duren las obras
Descripción de la medida/s	Planificación de las obras de modo que el orden de ejecución asegure el tratamiento de las aguas residuales de forma permanente
Lugar	En las obras de las tres depuradoras
Momento	Fase de redacción y Fase de demolición y Fase de construcción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Canal de Isabel II
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI. Las secuencias o fases de ejecución
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Mantener el tratamiento de las aguas residuales mientras duren las obras
Descripción de la medida/s	Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se diseñan de manera que se puedan obtener muestras representativas de las aguas residuales que lleguen a la instalación y del efluente tratado antes de efectuar el vertido en las aguas receptoras.
Lugar	En las obras de las tres depuradoras
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo

MEDIDA	
	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Canal de Isabel II
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Mantener el régimen de caudales mientras duren las obra. En la EDAR China entre 1-2 m <sup>3</sup> /s, en Butarque entre 1,69-3,5 m <sup>3</sup> /s y en Sur entre 2,8-5 m <sup>3</sup> /s
Descripción de la medida/s	Planificación de las obras de modo que el orden de ejecución asegure el régimen de caudales aportados al río Manzanares
Lugar	En las obras de las tres depuradoras
Momento	Fase de redacción y Fase de demolición y Fase de construcción y Fase de funcionamiento
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Canal de Isabel II
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela. El movimiento de maquinaria en torno a la zona de ampliación podría afectar a una zona de evacuación de drenajes asociada a una vaguada o al Canal del Manzanares. Al sistema de riego existente de la parcela 4 (polígono 9).

Las obras en la parcela, al estar ésta en zona de DPH y de policía así como de probabilidad de inundación baja y de flujo preferente, podrían dar lugar a modificaciones en el DPH y en la zona de policía (pérdida de superficie) así como a variaciones en el flujo preferente.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	No alterar el drenaje de la vaguada existente
Descripción de la medida/s	Diseñar las obras necesarias para no variar el drenaje
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de redacción y Fase de construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO. SI en el capítulo correspondiente a Drenaje
Observaciones	-



MEDIDA	
Objetivo	Reponer el sistema de riego existente en la parcela 4 (polígono 9)
Descripción de la medida/s	Reposición del sistema de riego
Lugar	parcela 4 (polígono 9)
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO en el capítulo de Medidas Preventivas y Correctoras. SI en el capítulo de Reposición de servicios afectados
Observaciones	-

De forma general no se autoriza en dominio público hidráulico (DPH) ningún tipo de construcción excepto las que sean necesarias para los usos permitidos, las necesarias para los aprovechamientos otorgados mediante concesión o las derivaciones temporales, por tanto, no se autorizará la instalación de tuberías de saneamiento en el DPH.

Para las actuaciones que tienen lugar en DPH o zona de policía o zonas de inundación se solicitará autorización a la CHTajo, de conformidad a lo recogido en el Texto Refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Implementar los elementos necesarios para no obstaculizar el flujo
Descripción de la medida/s	Solicitar oportuna autorización de obras en DPH, ZS y ZP a la CHTajo, de conformidad a lo recogido en el Texto Refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Para evitar posibles daños en el cruce de la impulsión de fangos al Canal del Manzanares (al menos existirán dos cruces) se deberá contemplar en la solicitud de autorización las actuaciones en el Canal. En el Proyecto de Construcción se plantearán las situaciones provisionales (si fuesen necesarias) y en todo caso la reposición del Canal para que se mantenga su funcionamiento.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Diseñar los cruces del Canal del Manzanares para no obstaculizar su uso
Descripción de la medida/s	Solicitar autorización de obras en el Canal del Manzanares a los organismos competentes (Confederación, Consejería de Cultura y Turismo, Comunidad de Regantes)

MEDIDA	
	<p>Diseñar las situaciones provisionales que permitan el funcionamiento del Canal mientras duren las obras</p> <p>Diseñar las reposiciones derivadas de los cruces de las conducciones</p>
Lugar	<p>Cruces en el Canal con conducciones:</p> <p>La impulsión de fangos cruza el Canal del Manzanares en dos ocasiones: una al inicio de la impulsión que sale de la EDAR Butarque (X=444.494; Y=4.465.127; UTM ETRS89 Huso 30) y justo después de cruzar el camino de servicio y la línea de alta velocidad</p>  <p>y otra al llegar a la EDAR Sur (X=447.584; Y=4.463.019; UTM ETRS89 Huso 30).</p> 
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo Comunidad de Regantes Consejería de Cultura y Turismo
Coordinación con plan de obra	SI. La ejecución y resolución de los cruces, junto a la afección al servicio a la Comunidad de Regantes se establecerá en el momento en que menos perjudique a sus usuarios
Exige reflejo en planos	SI. Se reflejará el modo en que se resolverán los cruces. Si son necesarias situaciones provisionales también se reflejarán en planos.
Exige reflejo en pliego	SI. Se exigirá el mantenimiento de la funcionalidad de Canal mediante las debidas situaciones provisionales y reposiciones
Exige reflejo en presupuesto	SI. En el capítulo de Obras Complementarias (por las situaciones provisionales) y/o en el Capítulo de Reposición de Servicios Afectados
Observaciones	-

Para minimizar el impacto generado por las impulsiones y los colectores sobre las aguas y sobre el entorno en general, el diseño del trazado transcurrirá próximo y paralelo al de carreteras y/o caminos.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar el efecto barrera de la impulsión
Descripción de la medida/s	No ubicar instalaciones auxiliares de obra en áreas desde las que directamente por escorrentía o erosión se pueda afectar a los cursos de agua o a sus acuíferos asociados

MEDIDA	
	Para minimizar el impacto generado por los colectores sobre las aguas y sobre el entorno en general, el diseño del trazado transcurrirá próximo y paralelo al de carreteras y/o caminos
Lugar	Toda la longitud de la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	Afección al drenaje natural por efecto barrera de las zanjas y rellenos de los colectores. No ubicar instalaciones auxiliares de obra en áreas desde las que directamente por escorrentía o erosión se pueda afectar a los cursos de agua o a sus acuíferos asociados

Casi toda la longitud del trazado de la impulsión entre la M-45 y la EDAR Sur están en ZFP y ZI de probabilidad baja (T=500 años). También en ZP. Cuando el trazado pasa al Camino de Vinateros queda fuera de estas zonas, en parte protegido por las motas que existen en el Canal y por la altura del Camino de Vinateros que está más alto que la cota de inundación de ZI. Sólo en algunos casos la ZI desborda el Canal y llega cerca del Camino de Vinateros. Durante la construcción si coincide un evento de inundación para ZI 500 la zanja podría inundarse y arrastrarse materiales cota abajo o pasar al Canal o al río Manzanares.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Implementar los elementos necesarios para no obstaculizar el flujo
Descripción de la medida/s	Solicitar autorización de obras en DPH y ZP
Lugar	Toda la longitud de la impulsión
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar ejecutar las obras en periodos de probabilidad de inundación
Descripción de la medida/s	Contemplar la ejecución del tramo de impulsión afectado por ZI fuera de las épocas más probables de inundación (si bien el régimen de caudales está condicionado por la presa del Pardo)
Lugar	Toda la longitud de la impulsión
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI

MEDIDA	
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Para evitar los daños que se puedan derivar por roturas en la impulsión y que dé lugar a vertidos en los terrenos próximos o cerca de Canal del Manzanares.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar roturas y en caso de que ocurran disponer de los elementos que minimicen la afección
Descripción de la medida/s	Incluir los dispositivos en el diseño
Lugar	En la impulsión
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

Para evitar que durante la explotación aparezcan erosiones y arrastres en el relleno de la zanja.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar la erosión en el relleno y taludes de la zanja de la impulsión
Descripción de la medida/s	Retaluzado y adecuación topográfica que minimice las pendientes. Aporte de tierra vegetal. Siembra que ayude a estabilizar los taludes
Lugar	En la impulsión
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

Para evitar los vertidos de residuos durante la demolición de edificios o infraestructuras cerca del cauce.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar el derrame o depósito de residuos de demolición
Descripción de la medida/s	Plantear los acopios de RCD a distancia del cauce. Las demoliciones próximas al cauce orientarlas de modo que se produzcan del lado contrario del cauce. Barreras de retención de sedimentos
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras
Momento	Fase de construcción

MEDIDA	
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

### 8.1.13.- PROTECCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las medidas de reducción de emisiones de las nuevas EDAR serán acordes con los objetivos de reducción de emisiones a 2030 recogidos en las Conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014 y que aprobaron el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 ("Marco 2030").

Se dirigirán a objetivos específicos de reducción de la Huella de Carbono:

- Reducir las emisiones absolutas a lo largo del tiempo.
- Reducir el cociente, o la relación, de emisiones relativas a alguna variable representativa del nivel de actividad de la EDAR.
- Mejorar el ratio de consumo de las EDAR con la incorporación de equipos de alta eficiencia y la mejora en la gestión energética. Dicha gestión energética podrá ser objeto de la creación de un sistema de gestión verificado, ISO 50001, que se muestre efectivo en el control y disminución de consumos.
- Incrementar la capacidad de producción de energía térmica y eléctrica a partir de los sistemas de cogeneración y turbinaje. Tanto el aumento de la capacidad de los equipos como la eficiencia de los mismos revertirá en el incremento de la energía producida in situ y, por lo tanto, en la reducción de la energía importada de la red.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Reducir emisiones y aumentar la eficiencia energética
Descripción de la medida/s	Instalación de equipos de bajo consumo y alta eficiencia energética y el empleo de energías renovables (para la iluminación de las calles de la EDAR).
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

Otras medidas de gestión además de las de reducción:

- Integración de las políticas de reducción de emisiones en la ISO 14001. Esta medida permitirá incorporar el seguimiento de las medidas dentro de la política de gestión ambiental de la planta.

- Certificación de la Huella de Carbono conforme a la norma ISO 14064, por una tercera parte o entidad acreditada de certificación. Un certificado externo por parte de una empresa acreditada, dotará de credibilidad al cálculo y posteriores medidas de reducción.
- Integración de los paquetes definidos en el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. En concreto el Paquete E1. Mix Energético y la Medida Individual E.1.4-Promoción de gases renovables y alternativos (aprovechamiento de biogás)
- En los proyectos de construcción, se incluirá la justificación del cumplimiento del CTE-DB HE “Ahorro de Energía”, en todos sus apartados. En la justificación del DB HE 1, se incluirán las fichas de cumplimiento de limitación de la demanda energética, ya sean las relativas a la opción de cálculo simplificado o las de la opción general, obtenidas mediante el programa informático de referencia del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Herramienta Unificada). Se incluirá así mismo la relación de materiales que conforman cada cerramiento y las características de los mismos, usadas en los cálculos.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Ahorrar energía eléctrica procedente de red mediante uso de energías renovables
Descripción de la medida/s	Redacción y trámites para la inclusión de un Proyecto de Instalación de Paneles Fotovoltaicos en los edificios, naves e instalaciones de las EDAR
Lugar	EDAR La China, Butarque y Sur
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SÍ
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SÍ
Observaciones	-

- En aplicación del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, y los proyectos de construcción, incluirán el “certificado de eficiencia energética del proyecto”, suscrito por el proyectista como resultado del proceso de certificación, que contiene información sobre las características energéticas y la calificación de eficiencia energética del proyecto de ejecución. En el caso de proyectos de adecuación de edificios ya existentes, se incluirá el “certificado de eficiencia energética del edificio”, actualizando los apartados del mismo, que se vean modificados por las actuaciones objeto del proyecto.
- En las instalaciones de alumbrado exterior, se justificará el cumplimiento del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, sobre la eficiencia energética de las mismas, así como su calificación energética en función de su índice de eficiencia energética.

- Considerar los Proyectos de compensación de la superficie de Reserva Natural del Parque Regional y de compensación de los terrenos forestales afectados como Proyectos de Absorción para reducir la Huella de Carbono.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Proyecto de Absorción
Descripción de la medida/s	Realizar el trámite de Proyecto de Absorción de las obras ejecutadas relativas a la compensación de terrenos y reforestación
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de explotación
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI. Tras ejecutar los Proyectos de Compensación del Parque Regional y el del Reforestación se deberá tramitar el Proyecto de Absorción
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

#### 8.1.14.- PROTECCIÓN DEL PAISAJE

La demolición y desmantelamiento de las actuales EDAR reduce la superficie de instalaciones necesarias y permite un rediseño tanto del espacio liberado como de la arquitectura de los edificios de explotación con acabados acordes con el entorno y con medidas de eficiencia energética.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Integrar la superficie liberada de la EDAR en el Parque Lineal del Manzanares
Descripción de la medida/s	Coordinar los procedimientos necesarios para conocer la viabilidad de la posibilidad de aportar superficie liberada al Parque Lineal
Lugar	EDAR La China
Momento	Fase de redacción de Proyecto
Coordinación con organismo	Ayuntamientos de Madrid y Getafe. Parques y Jardines Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Integrar las instalaciones y edificios en el paisaje del entorno
Descripción de la medida/s	Llevar a cabo un diseño de los edificios y almacenes que se integre con las características del paisaje en el que se encuentra. Diseñar los edificios de modo que sean energéticamente eficientes Se promoverá la conservación del estilo arquitectónico tradicional y la estética de las edificaciones aisladas.
Lugar	Aplicable a las tres EDAR
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Ayuntamientos de Madrid y Getafe Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad

MEDIDA	
	Parques Regionales de la Comunidad de Madrid
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la superficie industrial necesaria
Descripción de la medida/s	Ajustar los elementos que se exigen para el fin del Proyecto de modo que se ocupe la superficie estrictamente necesaria
Lugar	Parcela de ampliación de la EDAR Sur
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Para evitar que durante la fase de demolición o de construcción pueda ocuparse más superficie de la prevista en Proyecto por el movimiento de la maquinaria o por el uso de zonas de acopio temporal se delimitará la zona de obra:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la superficie natural ocupada
Descripción de la medida/s	Vallado perimetral temporal de obra de la parcela ampliada Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización
Lugar	Parcela de ampliación de la EDAR Sur
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SÍ. No podrán iniciarse las obras hasta que el cerramiento esté ejecutado
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SÍ
Observaciones	-

Siempre, durante la delimitación de la zona de obras y conforme al diseño de la urbanización y jardinería proyectado para cada EDAR, se conservará el arbolado existente

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Conservar la vegetación existente siempre que no interfiera en el diseño proyectado
Descripción de la medida/s	Control en obra
Lugar	Las tres depuradoras: La China, Butarque y Sur



MEDIDA	
Momento	Fase de demolición y fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Dado que el territorio de paso de la impulsión se usa como zona dónde llevar a cabo vertidos ilegales; para evitar fomentarlo aún más se prohibirá el vertido de residuos y basuras y en caso de ser necesario de forma temporal y bajo las normas de una correcta gestión de residuos de construcción y demolición.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar o reducir los depósitos, derrames, abandono y vertido de residuos RCD
Descripción de la medida/s	Exigir en el Estudio de Gestión de RCD la retirada de todos los residuos de obra así como la limpieza de todos los tajos
Lugar	Impulsión de fangos
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Es posible que aprovechen a realizar vertidos personal ajeno a la obra, en la zona de obra

Como el plazo de ejecución demolición y construcción de las EDAR serán largos se plantearán, en coordinación con las actuaciones de urbanización, jardinería e integración paisajística, el uso de plantaciones arbóreas perimetrales al vallado o al cerramiento existente.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Integrar /ocultar la nueva superficie de EDAR incorporando pantallas vegetales naturales
Descripción de la medida/s	Plantaciones arbóreas perimetrales al vallado, complementando las existentes - si las hubiera- Para incrementar el aislamiento de las EDAR respecto a su entorno, desde el inicio de las obras o actividades, y en aquellas situaciones en que ello sea posible, se dispondrán pantallas vegetales en las zonas donde dicha revegetación no menoscabe usos posteriores. En las zonas de las EDAR contiguas a los márgenes del río Manzanares se cubrirán aquellas partes desprovistas de vegetación con especies de crecimiento rápido como Populus sp. Mientras duren las obras se asegurará su mantenimiento mediante riego, de modo que se alcancen rápidos crecimientos que ayuden a la ocultación. En resto de zonas de las EDAR perimetrales se emplearán olmos Ulmus sp. Igualmente se asegura su mantenimiento mediante riego.
Lugar	Aplicable a las tres depuradoras. Especialmente a la EDAR Sur
Momento	Fase de construcción

MEDIDA	
Coordinación con organismo	Parques Regionales de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Viceconsejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Cualquier medida de protección del paisaje deberá subordinarse a las directrices de conservación del suelo y la cubierta vegetal natural y de conservación de la flora y fauna silvestres.

Las nuevas plantaciones de arbolado urbano se diseñarán y ejecutarán con arreglo a los siguientes criterios:

- Se elegirán especies adaptadas a las condiciones climáticas, edáficas y fitosanitarias locales.
- En los nuevos aparcamientos en superficie que se construyan se plantará un árbol, preferentemente de hoja caduca, por cada plaza de estacionamiento.
- La protección, señalización y adecuado desarrollo de todo árbol de nueva plantación se asegurará por medio de vástagos o tutores de tamaño apropiado.
- Las nuevas plantaciones dispondrán de sistemas de riego eficiente que favorezcan el ahorro de agua.

#### 8.1.15.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: VÍAS PECUARIAS

En relación a la protección de las vías pecuarias se identifican las siguientes medidas a adoptar en las diferentes Fases de Proyecto:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Solicitar autorización de ocupación temporal/permanente y autorización de cruce en vías pecuarias
Descripción de la medida/s	Preparar la documentación necesaria que muestre el modo en que se ocuparán y se cruzarán las vías pecuarias durante las obras, así como las reposiciones que sean necesarias con el fin de obtener la autorización correspondiente
Lugar	Los accesos a las EDAR, a la impulsión y al colector de pluviales. También los cruces de la impulsión y los colectores con las vías pecuarias: Vereda de Santiago, Vereda del Molino, del Salobral o del Santísimo y la Cañada Real Galiana
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid tiene encomendadas las competencias en materia de gestión del dominio público pecuario y de realizar actuaciones de ordenación, mantenimiento y conservación de la Red de Vías Pecuarias de Madrid.
Coordinación con plan de obra	SI. Se debe indicar en el Plan que las unidades de obra afectadas no podrán ejecutarse hasta verificar que se dispone de la autorización correspondiente
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Cumplir el condicionado que se derive de la autorización del órgano competente en vías pecuarias y reponer las partes de vía pecuaria afectadas
Descripción de la medida/s	Revisar la existencia, estado y vigencia de la autorización de Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid para que se tengan en consideración los condicionantes que pueda contener Reponer las partes de vía pecuaria (tramo de firme en el Caso de la Cañada Real Galiana) que sean dañados por movimiento de maquinaria. Gestión de residuos de construcción que puedan quedar en las vías pecuarias
Lugar	Los accesos a las EDAR. Especialmente el acceso a la EDAR Sur que coincide con la Cañada Real Galiana
Momento	Fase de demolición
Coordinación con organismo	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
Coordinación con plan de obra	SI. El Plan deberá hacer referencia al condicionado que se derive de la autorización de modo
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Durante todo momento se debe mantener la funcionalidad de las vías pecuarias: la transitabilidad del ganado y el mantenimiento del resto de usos compatibles y complementarios

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Cumplir el condicionado que se derive de la autorización del órgano competente en vías pecuarias y reponer las partes de vía pecuaria afectadas
Descripción de la medida/s	Revisar la existencia, estado y vigencia de la autorización de Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid para que se tengan en consideración los condicionantes que pueda contener Reponer las partes de vía pecuaria (tramos de zahorra en Veredas o tramos de firme en el Caso de la Cañada Real Galiana) que sean dañados por motivo de apertura de zanjas o movimiento de maquinaria. Gestión de residuos de construcción que puedan quedar en las vías pecuarias
Lugar	Los accesos a las EDAR, a la impulsión y al colector de pluviales. También los cruces de la impulsión y los colectores con las vías pecuarias: Vereda de Santiago, Vereda del Molino, del Salobral o del Santísimo y la Cañada Real Galiana
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
Coordinación con plan de obra	SI. El Plan deberá hacer referencia al condicionado que se derive de la autorización de modo
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Durante todo momento se debe mantener la funcionalidad de las vías pecuarias: la transitabilidad del ganado y el mantenimiento del resto de usos compatibles y complementarios

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Reponer los daños que genere la circulación de vehículos sobre la Cañada Real Galiana
Descripción de la medida/s	Reparación de tramos de firme dañados. Limpieza de basuras y residuos achacables a la actuación de los vehículos vinculados con la explotación de la

MEDIDA	
	EDAR Sur
Lugar	Cañada Real Galiana. Acceso a la EDAR Sur
Momento	Fase de funcionamiento
Coordinación con organismo	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	Durante todo momento se debe mantener la funcionalidad de las vías pecuarias: la transitabilidad del ganado y el mantenimiento del resto de usos compatibles y complementarios

### 8.1.16.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: YACIMIENTOS


Se ha visto que todo el ámbito de actuación del Estudio de Soluciones está en Bien de Interés Cultural BIC con la categoría de Zona de Interés Arqueológico "Terrazas del Manzanares" por lo que las medidas a adoptar en las diferentes Fases de Proyecto son:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Prospectar la zona de ocupación de las obras
Descripción de la medida/s	Realizar una prospección arqueológica y paleontológica previa a las obras. Redactar la documentación arqueológica y paleontológica dónde se identifiquen los elementos de interés afectados y las medidas a adoptar
Lugar	Dónde exija los resultados de la Consulta del Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y otros Registros. Dónde se vayan a ejecutar movimientos de tierra: EDARs, impulsiones, colectores, tanques Especialmente en el Canal del Manzanares
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo
Coordinación con plan de obra	SI. Incluir en el primer mes de obra del Plan la exigencia de realización de la prospección arqueológica y paleontológica e incluirlo en el "camino crítico" si se diese el caso. Con esta inclusión en el Plan de Obra se trata de minimizar los retrasos en los inicios de obra debidos a paralizaciones no contempladas por la realización de trabajos arqueológicos y paleontológicos
Exige reflejo en planos	SI. Delimitando las superficies a prospectar
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Sondear lugares afectados por las obras con evidencias de contener restos arqueológicos y paleontológicos de interés
Descripción de la medida/s	Ejecutar los sondeos, catas o excavaciones arqueológicas y paleontológicas necesarias para poner al descubierto restos arqueológicos y paleontológicos identificados en fases previas
Lugar	Dónde exija los resultados de la Consulta del Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y otros Registros. Dónde exijan los resultados de las prospecciones arqueológicas y paleontológicas
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo

MEDIDA	
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Vigilar y controlar el desarrollo de los movimientos de tierras
Descripción de la medida/s	Seguimiento mensual arqueológico y paleontológico de las actividades de obra que puedan poner en evidencia la existencia de restos arqueológicos y paleontológicos de interés. Redactar los informes mensuales sobre arqueología y paleontología dónde se recojan los hallazgos y las medidas adoptadas
Lugar	Dónde exija los resultados de la Consulta del Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y otros Registros. Especialmente en las tareas de excavación para la ubicación de los colectores de pluviales y la impulsión de fangos y el tanque de tormentas Especialmente en el Canal del Manzanares
Momento	Fase de construcción
Coordinación con organismo	Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo
Coordinación con plan de obra	SI. Incluir en apartado específico
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Informar al organismo competente en materia de protección del Patrimonio Cultural el cruce del Canal del Manzanares para no obstaculizar su uso
Descripción de la medida/s	Solicitar autorización de obras en el Canal del Manzanares a la Consejería de Cultura y Turismo, Comunidad de Regantes) Elaborar la documentación necesaria y solicitar la autorización pertinente para poder realizar las obras de cruce del Canal
Lugar	<p>Cruces en el Canal con conducciones: La impulsión de fangos cruza el Canal del Manzanares en dos ocasiones: una al inicio de la impulsión que sale de la EDAR Butarque (X=444.494; Y=4.465.127; UTM ETRS89 Huso 30) y justo después de cruzar el camino de servicio y la línea de alta velocidad</p>  <p>y otra al llegar a la EDAR Sur (X=447.584; Y=4.463.019; UTM ETRS89 Huso 30).</p>

MEDIDA	
	
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Consejería de Cultura y Turismo
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	NO
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

### 8.1.17.- PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

El trazado de la impulsión de fangos una vez llega al Camino de Vinateros transcurre contiguo al límite del Parque Regional y al límite del Espacio Protegido Red Natura 2000. También transcurre contiguo o puede que cruce de lateralmente polígonos de hábitats de interés comunitario con Código UE 92A0 y 1430. Es probable que al definir con más detalle la rasante ésta acabe ocupando terrenos del Espacio Protegido. En los 4.432 m de trazado de la impulsión de fangos, desde el Camino de Vinateros hasta a la EDAR Sur, la zonificación del Parque Regional es de Zona Reserva Natural B2.

Por tanto se hace necesario tratar de evitar o minimizar en la medida de lo posible la superficie a ocupar de esos hábitats de interés comunitario así como de Zona Reserva Natural B2.

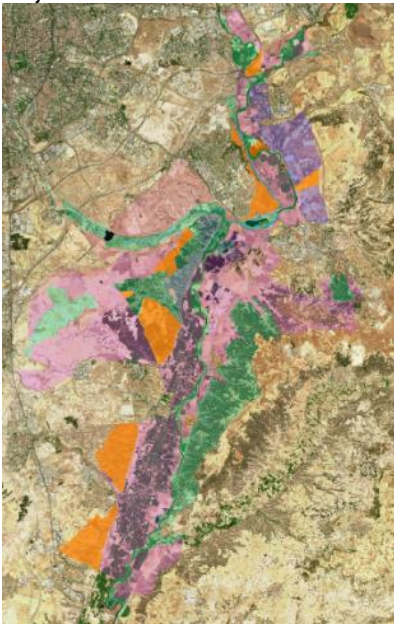
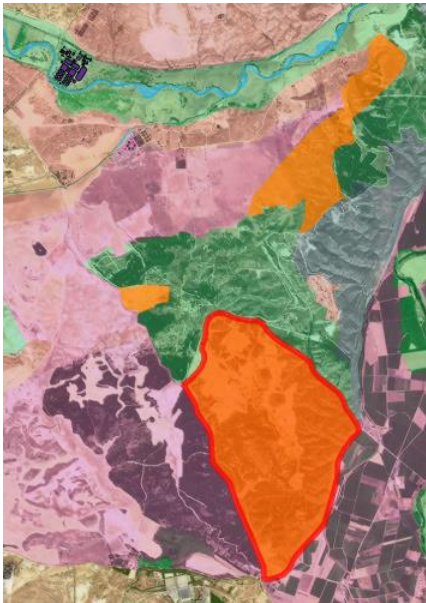
MEDIDA	
Objetivo de la medida	Minimizar la ocupación de superficie de Hábitats de Interés Comunitario y de Espacio Protegido (Parque Regional o Red Natura 2000)
Descripción de la medida/s	Realizar ajustes en el trazado de la impulsión de fangos para que aproveche el trazado del Camino de Vinateros o las lindes entre el Camino de Vinateros y las parcelas adyacentes, alejándose de los hábitats de interés comunitario Plantear un diseño de la planta de la EDAR Sur que combine la disponibilidad de espacio para acoger las instalaciones necesarias actuales y futuras, con la necesidad de minimizar la ocupación de terrenos del Parque Regional en Zona de Reserva Natural B2
Lugar	Trazado de la impulsión de fangos Parcela anexa a la EDAR Sur
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	NO

MEDIDA	
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	-

Ante la necesidad de ocupar terrenos del Parque Regional se planteará la compensación a través de la mejora de Zonas C (Degradadas a Regenerar). Se trata de zonas que han sido utilizadas de forma intensiva sufriendo graves deterioros en sus valores naturales, pero que en razón de los valores que aún albergan, muestran posibilidades de regeneración.

ALTERNATIVA 4				
3 plantas: China, Butarque y Sur				
	Unidad	CHINA	BUTARQUE	SUR
<b>SUPERFICIES OCUPADAS x EDARs</b>				
Ocupación actual	ha	19,25	20,40	36,50
Ocupación futura	ha	7,50	14,28	37,22
Ocupación adicional en ENP	ha	0,00	0,00	0,72
Superficie liberada	ha	11,75	6,12	0,00
Ocupación adicional en terreno forestal	ha	0,00	0,00	0,72

Tabla 129. Superficies ocupadas por las EDAR en la alternativa 4

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Compensar la superficie de Reserva Natural mediante la mejora de superficies Degradadas a Regenerar
Descripción de la medida/s	Puesto que se prevé la ocupación de 0,72 ha de Zona B2 se tomarían 2 ha (el doble de superficie ocupada es 1,44 ha) de otra Zona del ENP con categoría inferior (Zona C subtipo C1) y se ejecutarían las actuaciones que se precisen para favorecer su evolución a Zona B
Lugar	<p>La que determine la Coordinación con organismo. A modo de ejemplo: según la zonificación del Parque Regional existe una Zona C (C1) de 600 ha, a 5 km en línea recta al sureste de la EDAR Sur, cerca del paraje de La Marañosá.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Ilustración 166: Zonificación de todo el Parque Regional del Sureste sobre foto aérea. En sombreado naranja las Zonas</i></p> <p><i>Ilustración 167: En sombreado naranja y contorno rojo se muestra la Zona C1, a 5 km de la EDAR Sur y cerca de La Marañosá</i></p>

MEDIDA	
Momento	Fase de redacción y construcción
Coordinación con organismo	Parques Regionales de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Viceconsejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

Aun evitando o minimizando la ocupación de superficies de hábitats de interés comunitario o de Reserva Natural B2 en la fase de redacción se extremará la precaución en la ocupación de más superficie de la definida durante la ejecución de las obras de demolición y construcción:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Vallar y jalonar la zona estricta de ocupación de obras en Hábitats de Interés Comunitario y en Espacio Protegido (Zona B: B1 y B2)
Descripción de la medida/s	Ejecución de un vallado perimetral de la zona estricta de ocupación de las obras en la EDAR Sur y de un jalonamiento temporal tanto en la EDAR como en el tramo del trazado de impulsión que estén en el Espacio Protegido
Lugar	Trazado de la impulsión de fangos Parcela anexa a la EDAR Sur
Momento	Fase de demolición y construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Recordar que en las Zonas B1 y B2 del Parque Regional está prohibido: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El vertido de todo tipo de residuos líquidos o sólidos de forma incontrolada, así como las emisiones contaminantes</li> <li>- La publicidad</li> <li>- Los tratamientos fitosanitarios cuyo fin no sea el control de una plaga o de malas hierbas y cuya selectividad esté demostrada, de forma que no afecte sustancialmente al medio.</li> <li>- La modificación de los cursos naturales de aguas superficiales y el régimen de las aguas subterráneas.</li> <li>- La realización de edificaciones o construcciones de todo tipo, ya sean de carácter temporal o permanente, con excepción de las obras de conservación, mejora o control</li> <li>- La ejecución de obras, instalaciones o movimientos de tierras que modifiquen la morfología de las zonas, los cursos y el régimen de las aguas, o alteren el paisaje, en los términos y con las excepciones que se establezcan</li> </ul>

Aun evitando o minimizando la ocupación de superficies de hábitats de interés comunitario o de Reserva Natural B2 pueden ocurrir eventos que los afecten indirectamente. Se ha identificado, por la climatología, fisiografía y vegetación existentes que puede existir riesgo de incendio. Los incendios que puedan ocurrir de forma ajena a la obra o por accidente o negligencia dentro de la obra deben evitarse para que la propagación no cause daños a las



personas, a los materiales de obra y a los hábitats de interés comunitario “Bosques de galería”.

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar un incendio forestal y en caso de que ocurra disponer de los medios personales y materiales existentes en la obra tanto si está en una zona forestal o próximo a ella, así como las normas de actuación encaminadas a la prevención, iniciación de la extinción y protección a la población hasta la llegada e intervención de los Grupos de Acción exteriores
Descripción de la medida/s	Redacción, actualización y mantenimiento de un Plan de Autoprotección de la Obra. El Contratista deberá tomar el Plan de Autoprotección contenido en el Proyecto como marco de referencia para desarrollar el Plan de Autoprotección de la Obra. O si dispone ya de un Plan propio, asegurarse que éste contempla las indicaciones del Plan de Autoprotección del Proyecto
Lugar	Toda la obra. Especialmente en los terrenos forestales o en áreas de interfaz urbano-forestal: impulsión de fangos, renovación de la EDAR Sur, colector de pluviales y tanque de tormentas
Momento	Fase de demolición y construcción
Coordinación con organismo	Dirección General de Emergencias de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112 de la Consejería de Justicia, Interior y Víctimas
Coordinación con plan de obra	SI. Indicación en el Plan de Obra de la exigencia de coordinación de los tajos con las recomendaciones del Plan de Autoprotección Diseñar las actuaciones de apertura de la zanja para la impulsión de fangos de modo que los desbroces tengan lugar antes de la época de peligro de incendios y la excavación durante la época de estiaje para reducir la aparición del freático con la apertura de la zanja
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	NO
Observaciones	Según el Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales, dispondrán de planes de autoprotección, las entidades, organizaciones y actividades susceptibles de generar incendios forestales o ser afectados por los incendios al estar ubicados en un área de interfaz urbano-forestal.

El Plan de Autoprotección de la Obra recogerá todos los medios personales y materiales existentes en la obra tanto si la obra está en una zona forestal o en una franja de 400 metros de ancho que circunde al terreno forestal, así como las normas de actuación encaminadas a la prevención, iniciación de la extinción conforme a sus posibilidades y protección a la población hasta la llegada e intervención de los Grupos de Acción exteriores. (Fuente: Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)).

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Evitar el depósito o vertido de residuos de demolición y construcción (RCD)
Descripción de la medida/s	Recogida, carga y transporte de RCD. Acopio temporal en punto limpio si es necesario. Prohibición de vertidos de demolición al agua y al suelo
Lugar	EDAR Sur
Momento	Fase de demolición y construcción
Coordinación con organismo	-
Coordinación con plan de obra	NO
Exige reflejo en planos	NO
Exige reflejo en pliego	SI

MEDIDA	
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	Se definirán y delimitarán in situ zonas exclusivas de acceso y tránsito de maquinaria así como zonas específicas para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de la misma evitando así la afección a zonas del Espacio Protegido y derrames accidentales de materiales contaminantes al río Manzanares.

### 8.1.18.- PROTECCIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES

La necesidad de ampliar la EDAR Sur en la parcela contigua clasificada como terreno forestal supone la pérdida de superficie forestal.

La Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid señala en su artículo 43. Compensaciones, que: sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación urbanística y sectorial, toda disminución de suelo forestal por actuaciones urbanísticas y sectoriales deberá ser compensada a cargo de su promotor mediante la reforestación de una superficie no inferior al doble de la ocupada. Cuando la disminución afecte a terrenos forestales arbolados, con una fracción de cabida cubierta superior al 30 por 100, la compensación será, al menos, el cuádruple de la ocupada.

En este caso el terreno forestal que ocupa la impulsión de fangos está clasificado como monte desarbolado. Se ocupa una superficie de 1,00 ha. Por lo que hay que reforestar una superficie no inferior a 2,00 ha.

En este caso el terreno forestal que ocupa la renovación de la EDAR Sur está clasificado como monte desarbolado. Se ocupa una superficie de 0,72 ha. Por lo que hay que reforestar una superficie de no inferior a 1,44 ha.



La suma de las superficies afectadas asciende a  $1,00+0,72=1,72$  ha.



*Ilustración 168: Terreno forestal ocupado por EDAR Sur (contorno verde)*

Por tanto se propone reforestar 4 ha (el doble es 3,44 ha).

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Compensar los terrenos forestales afectados
Descripción de la medida/s	Reforestación de márgenes del río Manzanares, recuperando terrenos y ampliando su anchura Reforestación de terrenos indicados por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, por los órganos gestores del Parque Regional del Sureste o del EPRN2000
Lugar	Los derivados de la Coordinación con organismo A modo de ejemplo se podría actuar sobre las márgenes del río Manzanares desprovistas de vegetación o se podría plantear posible relleno, si así lo considera el Parque Regional y el Titular, previa autorización de la Consejería de Cultura, de la explotación próxima situada a 2,5 km en línea recta al sureste de

MEDIDA	
	<p>la EDAR Sur, y en la margen derecha del río Manzanares. Esta explotación figura en la “RELACIÓN DE EXPLOTACIONES QUE TIENEN APROBADO EN EL PLAN DE RESTAURACIÓN EL VERTIDO DE TIERRAS EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN NO CONTAMINADAS DE PROCEDENCIA EXTERNA Y QUE ACTUALMENTE REALIZAN LABORES DE RESTAURACIÓN (Datos actualizados a fecha 04/03/2019)”, con el número de registro 2807-001, Nombre: PRERESA GETAFE y Titular: HOLCIM (ESPAÑA), S.A. Coordenadas: X: 450338, Y: 4461840. Término municipal de Getafe.</p>  <p><i>Ilustración 169: Vista aérea de la explotación situada a 2,5 km en línea recta al sureste de la EDAR Sur</i></p>
Momento	Fase de redacción y construcción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	 <p><i>Ilustración 170: Vista aérea reciente de la gravera. Fuente: Google Maps</i></p>

### 8.1.19.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Debido a la importancia que tiene la fase de demolición de las EDAR se ha elaborado un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que puede consultarse en apéndice adjunto.

### 8.2.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

Aunque ya se han referido en los apartados anteriores se incluyen aquí al considerarse como tales, al menos las siguientes:

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Compensar la superficie de Reserva Natural mediante la mejora de superficies Degradadas a Regenerar
Descripción de la medida/s	Tomar otra Zona del ENP con categoría inferior (Zona C por ejemplo) y realizar actuaciones que se precisen para favorecer su regeneración y cambio de clasificación, con el tiempo, a una categoría superior (Zona B)
Lugar	La que determine la Coordinación con organismo
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Parques Regionales de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Viceconsejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

MEDIDA	
Objetivo de la medida	Compensar los terrenos forestales afectados
Descripción de la medida/s	Reforestación de márgenes recuperando terrenos y ampliando su anchura
Lugar	Márgenes del río Manzanares. Los derivados de la Coordinación con organismo
Momento	Fase de redacción
Coordinación con organismo	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
Coordinación con plan de obra	SI
Exige reflejo en planos	SI
Exige reflejo en pliego	SI
Exige reflejo en presupuesto	SI
Observaciones	-

### 8.3.- RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En la siguiente tabla se muestran los objetivos que deben alcanzar las medidas a plantear en este EsIA para evitar o paliar los efectos detectados durante la evaluación de efectos para cada aspecto ambiental. Se indica si se derivan medidas con reflejo presupuestario o no:

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA A APLICAR CON EL OBJETIVO DE	MEDIDA CON REFLEJO PRESUPUESTARIO
la población	- Plantear la posibilidad de un cambio de uso	Las medidas que se desarrollen para cubrir

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA A APLICAR CON EL OBJETIVO DE	MEDIDA CON REFLEJO PRESUPUESTARIO
	<p>del suelo para los terrenos liberados de la EDAR La China, la EDAR Butarque</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar molestias por daños a servicios existentes en la parcela anexa a la EDAR Sur</li> <li>- Minimizar la superficie necesaria a expropiar en la EDAR Sur con el fin de no alterar el uso actual de la misma</li> <li>- Evitar accidentes sobre ciclistas y corredores</li> <li>- Evitar accidentes con afección a la población durante las obras de impulsión</li> <li>- Asegurar que todos los dispositivos e instalaciones de mejora de las condiciones respecto a olores y emisiones se incorporan en el Proyecto</li> <li>- Evitar molestias al tráfico por circulación de camiones con RCD</li> </ul>	<p>los objetivos indicados se exigen en este EslA y en el Proyecto/s. No requieren precio en Presupuesto</p>
<p>el bienestar social</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar las molestias generadas por las emisiones (olores y ruidos) en el funcionamiento de las EDAR</li> <li>- Minimizar las molestias generadas por las emisiones (olores) en el transporte de los lodos a su punto externo de gestión</li> <li>- Minimizar la presencia de vectores plaga (mosquitos) en las EDAR</li> <li>- Minimizar las molestias generadas por las emisiones limitando el horario de inicio y fin de las tareas de demolición en la EDAR</li> <li>- Gestionar los residuos peligrosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trampas y operativo de vigilancia epidemiológica. Instalación durante las obras en la parte de las EDAR que sigan en funcionamiento de trampas y operativos de vigilancia epidemiológica sobre el vector de la leishmaniosis (phlebotomos -Phlebotomus perniciosus-)</li> <li>- Actuación sobre población de espiga de agua (Potamogeton pectinatus) para reducir presencia mosca negra</li> <li>- Actuación sobre población de mosca negra con tratamientos con insecticida biológico Bacillus thuringiensis var. israelensis serotipo H-14 (Bti). Dos tratamientos en primavera y dos tratamientos en verano mientras duren las obras</li> <li>- Cajas-nido para favorecer la población de quirópteros y avifauna frente a mosquitos y otros vectores</li> <li>- Gestión de residuos RCD. Fase construcción. Clasificación, almacenaje, carga, transporte, suplemento transporte, gestor</li> </ul>
<p>la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura- (en DPH, en terrenos forestales, etc); especies, especies protegidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar el número de ejemplares arbóreos afectados</li> <li>- Conservar la tierra vegetal en lugares con espesores de 30 cm o más</li> <li>- Conservar la tierra vegetal, que contenga regaliz (<i>Glycyrrhiza glabra</i>), de forma diferenciada</li> <li>- Minimizar el apeo de árboles en suelo urbano</li> <li>- Reponer el arbolado urbano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vallado perimetral de la zona de obras</li> <li>- Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización</li> <li>- Poda de arbolado para facilitar obras. Señalamiento de pies, corta de ramas, recogida de restos. No incluye transporte ni gestión de residuos</li> <li>- Prospección botánica para localización de ejemplares de flora protegida y para localización de ejemplares de especies exóticas y/o invasoras</li> <li>- Extendido de tierra vegetal</li> <li>- Excavación y acopio de tierra vegetal. Incluye el tratamiento especial de las tierras con raíces de regaliz (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)</li> <li>- Inventario de arbolado urbano</li> <li>- Reposición de arbolado urbano conforme a la Ley del Arbolado Urbano de la CAM. Incluye preparación del terreno, suministro de la planta,</li> </ul>

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA A APLICAR CON EL OBJETIVO DE	MEDIDA CON REFLEJO PRESUPUESTARIO
		plantación, instalación o reposición de riego, aporte de abono, y primer riego de plantación. Incluye tutores y materiales necesarios
la fauna: especies, especies protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar molestias al Milano negro</li> <li>- Minimizar la mortandad de fauna en la zanja</li> <li>- Minimizar las molestias a la cigüeña común</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirada de nido de Cigüeña común (Ciconia ciconia). Incluye aseguramiento con cesta, descuelgue con grúa</li> <li>- Montaje de estructura para favorecer nidificación de Cigüeña común (Ciconia ciconia)</li> </ul>
la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la afección del hábitat que usa el Milano negro</li> <li>- Favorecer la conservación del hábitat que usa el Milano negro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamientos frente a la galeruca del olmo (Galeruca luteola) para favorecer el hábitat del Milano negro. Tratamientos de endoterapia vegetal inyectando a través de la corteza un insecticida en el xilema para que se distribuya al follaje y las larvas mueran al alimentarse de las hojas</li> </ul>
la conectividad ecológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la superficie de ocupación de la chopera (Populu sp)</li> <li>- Minimizar el desbroce de hábitats y de especies vegetales protegidas</li> </ul>	Las medidas que se desarrollen para cubrir los objetivos indicados se exigen en este EsIA y en el Proyecto/s. No requieren precio en Presupuesto
las especies exóticas invasoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la presencia de especies vegetales exóticas en la banda de desbroce de la impulsión</li> <li>- Minimizar la propagación de especies exóticas a través de los restos vegetales</li> <li>- Minimizar o eliminar la presencia de Gaviotas en los estanques y depósitos de las EDAR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospección botánica para localización de ejemplares de flora protegida y para localización de ejemplares de especies exóticas y/o invasoras</li> <li>- Desbroce de superficies con presencia de especies exóticas y/o invasoras. Selección de individuos, tala, destocoado</li> <li>- Ahuyentador de gaviotas por sonidos. Con cambios constantes de frecuencia, duración y el patrón de los sonidos que emiten</li> <li>- Halcón Espantapájaros para evitar presencia de gaviotas. Incluye un mástil de 5 o 7 m, que se ancla al suelo. En la parte alta del mástil hay una cometa que simula la forma de un halcón</li> </ul>
la geodiversidad (utilización de materiales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar el uso de recursos geológicos mediante la utilización de árido reciclado procedente de demolición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de residuos RCD. Fase demolición</li> <li>- Riego de demoliciones</li> <li>- Planta de machaqueo para obtención de árido reciclado procedente de RCD. Incluye zona de clasificación y acopio</li> </ul>
el suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar para conocer la situación de los suelos que dejarán de usarse para depurar</li> <li>- Evitar la compactación de los suelos con el fin de favorecer labores posteriores de integración paisajística</li> <li>- Descompactar el suelo</li> <li>- Minimizar la afección al suelo conservando tierra vegetal</li> <li>- Localizar instalaciones auxiliares en lugares sin valor ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Situación del Suelo conforme al Real Decreto 9/2005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y a la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid</li> <li>- Descompactación de superficies de obra</li> </ul>
el subsuelo: el sistema hidrogeológico (permeabilidad, flujos, acuíferos, calidad, cantidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impedir afloramientos de agua en zanjas</li> <li>- Minimizar los posibles daños por averías en la impulsión estableciendo un Plan de Emergencia para posibles vertidos accidentales que pudieran producirse ante una eventual rotura de algún colector o de cualquier otra instalación</li> <li>- Evitar la afección en las obras por</li> </ul>	Las medidas que se desarrollen para cubrir los objetivos indicados se exigen en este EsIA y en el Proyecto/s. No requieren precio en Presupuesto

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA A APLICAR CON EL OBJETIVO DE	MEDIDA CON REFLEJO PRESUPUESTARIO
	afloramientos de agua	
la atmósfera (aire -calidad-, ruidos, vibraciones, emisiones de gases y partículas y olores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar o minimizar el aumento de las emisiones de CO2 mediante la inclusión de dispositivos o las MTD en las EDAR. Que las instalaciones no generen problemas a los ciudadanos en cuanto a la emisión de ruidos y olores, aplicando, en cualquier caso, las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de olores y plantear sistemas cerrados para las EDAR La China y Butarque</li> <li>- Minimizar el polvo Minimizar el ruido</li> <li>- Evitar la generación de olores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riego de caminos de obra</li> </ul>
el sistema hidrológico (régimen de caudales; calidad y cantidad; DPH u otra de las zonas del RDL 1/01: ZS, ZP, ZI (500A), ZFP, VID; masas de agua)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el tratamiento de las aguas residuales mientras duren las obras</li> <li>- Mantener el régimen de caudales mientras duren las obras</li> <li>- No alterar el drenaje de la vaguada existente</li> <li>- Reponer el sistema de riego existente en la parcela 4 (polígono 9)</li> <li>- Implementar los elementos necesarios para no obstaculizar el flujo</li> <li>- Diseñar los cruces del Canal del Manzanares para no obstaculizar su uso</li> <li>- Evitar el efecto barrera de la impulsión</li> <li>- Implementar los elementos necesarios para no obstaculizar el flujo</li> <li>- Evitar ejecutar las obras en periodos de probabilidad de inundación</li> <li>- Evitar roturas y en caso de que ocurran disponer de los elementos que minimicen la afección</li> <li>- Evitar la erosión en el relleno y taludes de la zanja de la impulsión</li> <li>- Evitar el derrame o depósito de residuos de demolición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reperfilado y adecuación topográfica de los rellenos</li> <li>- Siembra mecánica. En las zonas accesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento</li> <li>- Siembra manual. En las zonas inaccesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento</li> <li>- Barrera de retención de sedimentos</li> </ul>
el cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir emisiones y aumentar la eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redacción de Proyecto de ejecución de "Aprovechamiento de fuentes de energía renovables" en los edificios e instalaciones de la EDAR. Incluye Memoria, Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud Laboral</li> <li>- Instalación módulos fotovoltaicos e inversores. Incluye porcentaje de tecnología a base de ventanas fotovoltaicas</li> </ul>
el paisaje (calidad, fragilidad, visibilidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar la superficie liberada de la EDAR en el Parque Lineal del Manzanares</li> <li>- Minimizar la superficie industrial necesaria</li> <li>- Minimizar la superficie natural ocupada</li> <li>- Conservar la vegetación existente siempre que no interfiera en el diseño proyectado</li> <li>- Evitar o reducir los depósitos, derrames, abandono y vertido de residuos RCD</li> <li>- Integrar /ocultar la nueva superficie de EDAR incorporando pantallas vegetales naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración paisajística de las infraestructuras. Incluye las actuaciones de jardinería de las instalaciones de la EDAR o del tanque de tormentas, así como las actuaciones de restauración de las márgenes del río Manzanares en los puntos de vertido del efluente</li> </ul>
las vías pecuarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitar autorización de ocupación temporal/permanente y autorización de cruce en vías pecuarias</li> <li>- Cumplir el condicionado que se derive de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reposición de daños en vías pecuarias. Incluye equipo básico de limpieza y recogida de basuras en Cañada Real Galiana y retirada de edificaciones</li> </ul>

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA A APLICAR CON EL OBJETIVO DE	MEDIDA CON REFLEJO PRESUPUESTARIO
	<p>autorización del órgano competente en vías pecuarias y reponer las partes de vía pecuaria afectadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reponer los daños que genere la circulación de vehículos sobre la Cañada Real Galiana</li> </ul>	<p>abandonadas. No incluye transporte ni gestión de los residuos</p>
los yacimientos arqueológicos y paleontológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospeccionar la zona de ocupación de las obras</li> <li>- Sondar lugares afectados por las obras con evidencias de contener restos arqueológicos y paleontológicos de interés</li> <li>- Vigilar y controlar el desarrollo de los movimientos de tierras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospección arqueológica y/o paleontológica. Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados</li> <li>- Excavación arqueológica y/o paleontológica (sondeos, catas, etc). Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados</li> <li>- Seguimiento arqueológico y/o paleontológico. Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados</li> </ul>
los espacios protegidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la ocupación de superficie de Hábitats de Interés Comunitario y de Espacio Protegido (Parque Regional o Red Natura 2000)</li> <li>- Compensar la superficie de Reserva Natural mediante la mejora de superficies Degradadas a Regenerar</li> <li>- Vallar y jalonar la zona estricta de ocupación de obras en Hábitats de Interés Comunitario y en Espacio Protegido</li> <li>- Evitar un incendio forestal y en caso de que ocurra disponer de los medios personales y materiales existentes en la obra tanto si está en una zona forestal o próximo a ella, así como las normas de actuación encaminadas a la prevención, iniciación de la extinción y protección a la población hasta la llegada e intervención de los Grupos de Acción exteriores</li> <li>- Evitar el depósito o vertido de residuos de demolición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vallado perimetral de la zona de obras</li> <li>- Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización</li> <li>- Poda de arbolado para facilitar obras. Señalamiento de pies, corta de ramas, recogida de restos. No incluye transporte ni gestión de residuos</li> <li>- Actuaciones derivadas de Proyecto de Mejora de Zona C dentro del ENP PR Sureste</li> </ul>
los terrenos forestales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compensar los terrenos forestales afectados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuaciones derivadas de Proyecto de Reforestación en compensación por superficie forestal ocupada</li> </ul>

Tabla 130: Resumen de medidas preventivas, correctoras



#### 8.4.- PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se muestran los presupuestos de las medidas desglosadas para cada EDAR y para el tanque de tormentas y el colector de pluviales (en el momento de redacción del proyecto constructivo se procederá a su actualización correspondiente):

#### CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PROYECTO EDAR LA CHINA:

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m	<b>Vallado perimetral de la zona de obras</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	<b>750,00</b>	<b>14,00</b>	<b>10.500,00</b>
	EDAR La China	750,00		
m	<b>Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	<b>9.750,00</b>	<b>1,00</b>	<b>9.750,00</b>
	EDAR La China	750,00		
	Impulsión de fangos	9.000,00		
ud	<b>Poda de arbolado para facilitar obras.</b> Señalamiento de pies, corta de ramas, recogida de restos. Incluye aplicación de limpieza de heridas y aplicación de fungicidas en las heridas. No incluye transporte ni gestión de residuos	<b>125,00</b>	<b>15,00</b>	<b>1.875,00</b>
	EDAR La China	75,00		
	Impulsión de fangos	50,00		
jor	<b>Prospección botánica</b> para localización de ejemplares de flora protegida y para localización de ejemplares de especies exóticas y/o invasoras	<b>2,50</b>	<b>800,00</b>	<b>2.000,00</b>
	Impulsión de fangos	2,50		
m2	<b>Desbroce de superficies con presencia de especies exóticas y/o invasoras.</b> Selección de individuos, tala, destocoado	<b>45.000,00</b>	<b>0,30</b>	<b>13.500,00</b>
	Impulsión de fangos	45.000,00		
m3	<b>Excavación y acopio de tierra vegetal.</b> Incluye el tratamiento especial de las tierras con raíces de regaliz (Glycyrrhiza glabra)	<b>14.850,00</b>	<b>1,00</b>	<b>14.850,00</b>
	Impulsión de fangos	14.850,00		
m3	<b>Extendido de tierra vegetal</b> para aprovechar el banco de semillas	<b>14.850,00</b>	<b>1,00</b>	<b>14.850,00</b>
	Impulsión de fangos	14.850,00		
m2	<b>Descompactación de superficies de obra</b> para favorecer la formación de suelo y la instalación de cobertura vegetal	<b>55.000,00</b>	<b>0,30</b>	<b>16.500,00</b>
	EDAR La China	10.000,00		
	Impulsión de fangos	45.000,00		
m2	<b>Reperfilado y adecuación topográfica de los rellenos</b> para evitar favorecer procesos de erosión y escorrentía	<b>55.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>55.000,00</b>
	EDAR La China	10.000,00		
	Impulsión de fangos	45.000,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m2	<b>Siembra manual.</b> En las zonas inaccesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento	<b>10.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>10.000,00</b>
	EDAR La China	10.000,00		
m2	<b>Siembra mecánica.</b> En las zonas accesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento	<b>45.000,00</b>	<b>0,01</b>	<b>450,00</b>
	Impulsión de fangos	45.000,00		
m2	<b>Integración paisajística de las infraestructuras.</b> Incluye las actuaciones de jardinería de las instalaciones de la EDAR o del tanque de tormentas, así como las actuaciones de restauración de las márgenes del río Manzanares en los puntos de vertido del efluente. Movimiento de tierras, construcción de jardín, pavimentación, red de pluviales y riego, alumbrado, ajardinamiento, equipo y mobiliario	<b>126.500,00</b>	<b>40,00</b>	<b>5.060.000,00</b>
	EDAR La China	9.000,00		
	Parte liberada de La China	117.500,00		
km	<b>Riego de caminos de obra</b> para reducir emisiones de polvo durante las obras	<b>198,00</b>	<b>4,00</b>	<b>792,00</b>
	Impulsión de fangos	198,00		
jor	<b>Realización de inventario de arbolado urbano</b> para identificar los árboles o grupos de árboles en suelo urbano potencialmente afectados por la ejecución de las obras	<b>2,50</b>	<b>665,00</b>	<b>1.662,50</b>
	Impulsión de fangos	2,50		
ud	<b>Reposición de arbolado urbano conforme a la Ley del Arbolado Urbano de la CAM.</b> Incluye preparación del terreno, suministro de la planta, plantación, instalación o reposición de riego, aporte de abono, y primer riego de plantación. Incluye tutores y materiales necesarios	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	<b>625,00</b>
	Impulsión de fangos	25,00		
ud	<b>Tratamientos frente a la galeruca del olmo (Galeruca luteola) para la mejora del hábitat del Milano negro.</b> Combinación de tratamientos de control biológico ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ), captura mecánica (trampas de captura) y endoterapia	<b>15,00</b>	<b>60,00</b>	<b>900,00</b>
	EDAR La China	15,00		
ud	<b>Retirada de nido de Cigüeña común</b> ( <i>Ciconia ciconia</i> ) existente dentro de las instalaciones de la EDAR. Incluye aseguramiento con cesta, descuelgue con grúa	<b>10,00</b>	<b>50,00</b>	<b>500,00</b>
	EDAR La China	10,00		
ud	<b>Montaje de estructura para favorecer nidificación de Cigüeña común</b> ( <i>Ciconia ciconia</i> ) dentro de las instalaciones de la EDAR	<b>10,00</b>	<b>40,00</b>	<b>400,00</b>
	EDAR La China	10,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
ud	<b>Trampas y operativo de vigilancia epidemiológica.</b> Instalación durante las obras en la parte de las EDAR que sigan en funcionamiento de trampas y operativos de vigilancia epidemiológica sobre el vector de la leishmaniosis (phlebotomos -Phlebotomus perniciosus-)	1,00	8.000,00	8.000,00
	EDAR La China	1,00		
ud	<b>Cajas-nido para favorecer la población de quirópteros y avifauna frente a mosquitos y otros vectores</b>	25,00	35,00	875,00
	EDAR La China	25,00		
km	<b>Actuación sobre población de espiga de agua</b> (Potamogeton pectinatus) para reducir hábitat de mosca negra y con ello su presencia	48,00	80,00	3.840,00
	EDAR La China EDAR Butarque	48,00		
km	<b>Actuación sobre población de mosca negra con tratamientos con insecticida biológico Bacillus thuringiensis var. israelensis serotipo H-14 (Bti).</b> Dos tratamientos en primavera y dos tratamientos en verano mientras duren las obras	48,00	90,00	4.320,00
	EDAR La China EDAR Butarque	48,00		
ud	<b>Ahuyentador de gaviotas por sonidos.</b> Con cambios constantes de frecuencia, duración y el patrón de los sonidos que emiten	0,00	400,00	0,00
	EDAR La China	0,00		
m	<b>Barrera de retención de sedimentos</b> para evitar el arrastre de sólidos derivados de la obra al Manzanares u otros cauces próximos	11,00	2,00	22,00
	EDAR La China	1,00		
	Impulsión de fangos	10,00		
ud	<b>Redacción de Proyecto de ejecución de "Aprovechamiento de fuentes de energía renovables"</b> en los edificios e instalaciones de la EDAR. Incluye Memoria, Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud Laboral	1,00	15.000,00	15.000,00
	EDAR La China	1,00		
ud	<b>Instalación paneles solares de varias unidades cada uno y los inversores correspondientes y otros equipos necesarios.</b> Incluye porcentaje de tecnología a base de ventanas fotovoltaicas	250,00	2.700,00	675.000,00
	EDAR La China	250,00		
m2	<b>Reposición de daños en vías pecuarias.</b> Incluye equipo básico de limpieza y recogida de basuras en Cañada Real Galiana y retirada de edificaciones abandonadas. No incluye transporte ni gestión de los residuos	1.500,00	0,50	750,00
	Impulsión de fangos	1.500,00		
ha	<b>Prospección arqueológica y/o paleontológica.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	1,50	1.500,00	2.250,00
	EDAR La China	1,00		
	Impulsión de fangos	0,50		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m3	<b>Excavación arqueológica y/o paleontológica (sondeos, catas, etc).</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>118,00</b>	<b>200,00</b>	<b>23.600,00</b>
	EDAR La China	100,00		
	Impulsión de fangos	18,00		
mes	<b>Seguimiento arqueológico y/o paleontológico.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>9,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>27.000,00</b>
	EDAR La China	6,00		
	Impulsión de fangos	3,00		
h	<b>Riego a aplicar durante las demoliciones</b> para reducir emisión de polvo que pueda llevar a los barrios colindantes	<b>396,00</b>	<b>1,00</b>	<b>396,00</b>
	EDAR La China	396,00		
ud	<b>Informe de Situación del Suelo</b> conforme al Real Decreto 9/2005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y a la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Incluye ejecución de calicatas, ensayos de conductividad e infiltración e instalación de piezómetros	<b>1,00</b>	<b>14.000,00</b>	<b>14.000,00</b>
	EDAR La China	1,00		
m3	<b>Machaqueo a pie de obra de los RCD de naturaleza pétreo</b> , con medios mecánicos, con capacidad para tratar de 100 a 400 t/h, y carga sobre camión, para obtención de árido reciclado procedente de RCD. Incluye zona de clasificación y acopio	<b>20.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>20.000,00</b>
	EDAR La China	20.000,00		
<b>TOTAL CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>				<b>6.009.208 €</b>

ud	<b>Gestión de residuos RCD.</b> Clasificación, almacenaje temporal, carga, transporte, descarga y tratamiento en gestor autorizado	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1.708.064,79</b>
	ver Estudio de Gestión de RCD	1,00		
<b>TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN RCD</b>				<b>1.708.065 €</b>

**CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PROYECTO EDAR BUTARQUE:**

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m	<b>Vallado perimetral de la zona de obras</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	<b>300,00</b>	<b>14,00</b>	<b>4.200,00</b>
	EDAR Butarque	300,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m	<b>Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	<b>9.300,00</b>	<b>1,00</b>	<b>9.300,00</b>
	EDAR Butarque	300,00		
	Impulsión de fangos	9.000,00		
ud	<b>Poda de arbolado para facilitar obras.</b> Señalamiento de pies, corta de ramas, recogida de restos. Incluye aplicación de limpieza de heridas y aplicación de fungicidas en las heridas. No incluye transporte ni gestión de residuos	<b>100,00</b>	<b>15,00</b>	<b>1.500,00</b>
	EDAR Butarque	50,00		
	Impulsión de fangos	50,00		
jor	<b>Prospección botánica</b> para localización de ejemplares de flora protegida y para localización de ejemplares de especies exóticas y/o invasoras	<b>2,50</b>	<b>800,00</b>	<b>2.000,00</b>
	Impulsión de fangos	2,50		
m2	<b>Desbroce de superficies con presencia de especies exóticas y/o invasoras.</b> Selección de individuos, tala, destoconado	<b>45.000,00</b>	<b>0,30</b>	<b>13.500,00</b>
	Impulsión de fangos	45.000,00		
m3	<b>Excavación y acopio de tierra vegetal.</b> Incluye el tratamiento especial de las tierras con raíces de regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> )	<b>14.850,00</b>	<b>1,00</b>	<b>14.850,00</b>
	Impulsión de fangos	14.850,00		
m3	<b>Extendido de tierra vegetal</b> para aprovechar el banco de semillas	<b>14.850,00</b>	<b>1,00</b>	<b>14.850,00</b>
	Impulsión de fangos	14.850,00		
m2	<b>Descompactación de superficies de obra</b> para favorecer la formación de suelo y la instalación de cobertura vegetal	<b>55.000,00</b>	<b>0,30</b>	<b>16.500,00</b>
	EDAR Butarque	10.000,00		
	Impulsión de fangos	45.000,00		
m2	<b>Reperfilado y adecuación topográfica de los rellenos</b> para evitar favorecer procesos de erosión y escorrentía	<b>55.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>55.000,00</b>
	EDAR Butarque	10.000,00		
	Impulsión de fangos	45.000,00		
m2	<b>Siembra manual.</b> En las zonas inaccesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento	<b>10.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>10.000,00</b>
	EDAR Butarque	10.000,00		
m2	<b>Siembra mecánica.</b> En las zonas accesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento	<b>45.000,00</b>	<b>0,01</b>	<b>450,00</b>
	Impulsión de fangos	45.000,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m2	<b>Integración paisajística de las infraestructuras.</b> Incluye las actuaciones de jardinería de las instalaciones de la EDAR o del tanque de tormentas, así como las actuaciones de restauración de las márgenes del río Manzanares en los puntos de vertido del efluente. Movimiento de tierras, construcción de jardín, pavimentación, red de pluviales y riego, alumbrado, ajardinamiento, equipo y mobiliario	73.200,00	40,00	2.928.000,00
	EDAR Butarque	12.000,00		
	Parte liberada de Butarque	61.200,00		
km	<b>Riego de caminos de obra</b> para reducir emisiones de polvo durante las obras	198,00	4,00	792,00
	Impulsión de fangos	198,00		
jor	<b>Realización de inventario de arbolado urbano</b> para identificar los árboles o grupos de árboles en suelo urbano potencialmente afectados por la ejecución de las obras	2,50	665,00	1.662,50
	Impulsión de fangos	2,50		
ud	<b>Reposición de arbolado urbano conforme a la Ley del Arbolado Urbano de la CAM.</b> Incluye preparación del terreno, suministro de la planta, plantación, instalación o reposición de riego, aporte de abono, y primer riego de plantación. Incluye tutores y materiales necesarios	25,00	25,00	625,00
	Impulsión de fangos	25,00		
ud	<b>Tratamientos frente a la galeruca del olmo (Galeruca luteola) para la mejora del hábitat del Milano negro.</b> Combinación de tratamientos de control biológico ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ), captura mecánica (trampas de captura) y endoterapia	30,00	60,00	1.800,00
	EDAR Butarque	30,00		
ud	<b>Retirada de nido de Cigüeña común</b> ( <i>Ciconia ciconia</i> ) existente dentro de las instalaciones de la EDAR. Incluye aseguramiento con cesta, descuelgue con grúa	20,00	50,00	1.000,00
	EDAR Butarque	20,00		
ud	<b>Montaje de estructura para favorecer nidificación de Cigüeña común</b> ( <i>Ciconia ciconia</i> ) dentro de las instalaciones de la EDAR	20,00	40,00	800,00
	EDAR Butarque	20,00		
ud	<b>Trampas y operativo de vigilancia epidemiológica.</b> Instalación durante las obras en la parte de las EDAR que sigan en funcionamiento de trampas y operativos de vigilancia epidemiológica sobre el vector de la leishmaniosis (phlebotomos - <i>Phlebotomus perniciosus</i> -)	1,00	8.000,00	8.000,00
	EDAR Butarque	1,00		
ud	<b>Cajas-nido para favorecer la población de quirópteros y avifauna frente a mosquitos y otros vectores</b>	35,00	35,00	1.225,00
	EDAR Butarque	35,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
km	<b>Actuación sobre población de espiga de agua</b> (Potamogeton pectinatus) para reducir hábitat de mosca negra y con ello su presencia	<b>48,00</b>	<b>80,00</b>	<b>3.840,00</b>
	EDAR Butarque EDAR Sur	48,00		
km	<b>Actuación sobre población de mosca negra con tratamientos con insecticida biológico Bacillus thuringiensis var. israelensis serotipo H-14 (Bti).</b> Dos tratamientos en primavera y dos tratamientos en verano mientras duren las obras	<b>48,00</b>	<b>90,00</b>	<b>4.320,00</b>
	EDAR Butarque EDAR Sur	48,00		
ud	<b>Ahuyentador de gaviotas por sonidos.</b> Con cambios constantes de frecuencia, duración y el patrón de los sonidos que emiten	<b>5,00</b>	<b>400,00</b>	<b>2.000,00</b>
	EDAR Butarque	5,00		
ud	<b>Halcón Espantapájaros</b> para evitar presencia de gaviotas. Incluye un mástil de 5 o 7 m, que se ancla al suelo. En la parte alta del mástil hay una cometa que simula la forma de un halcón	<b>5,00</b>	<b>100,00</b>	<b>500,00</b>
	EDAR Butarque	5,00		
m	<b>Barrera de retención de sedimentos</b> para evitar el arrastre de sólidos derivados de la obra al Manzanares u otros cauces próximos	<b>11,00</b>	<b>2,00</b>	<b>22,00</b>
	EDAR Butarque	1,00		
	Impulsión de fangos	10,00		
ud	<b>Redacción de Proyecto de ejecución de "Aprovechamiento de fuentes de energía renovables"</b> en los edificios e instalaciones de la EDAR. Incluye Memoria, Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud Laboral	<b>1,00</b>	<b>15.000,00</b>	<b>15.000,00</b>
	EDAR Butarque	1,00		
ud	<b>Instalación paneles solares de varias unidades cada uno y los inversores correspondientes y otros equipos necesarios.</b> Incluye porcentaje de tecnología a base de ventanas fotovoltaicas	<b>500,00</b>	<b>2.700,00</b>	<b>1.350.000,00</b>
	EDAR Butarque	500,00		
m2	<b>Reposición de daños en vías pecuarias.</b> Incluye equipo básico de limpieza y recogida de basuras en Cañada Real Galiana y retirada de edificaciones abandonadas. No incluye transporte ni gestión de los residuos	<b>1.500,00</b>	<b>0,50</b>	<b>750,00</b>
	Impulsión de fangos	1.500,00		
ha	<b>Prospección arqueológica y/o paleontológica.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>1,50</b>	<b>1.500,00</b>	<b>2.250,00</b>
	EDAR Butarque	1,00		
	Impulsión de fangos	0,50		
m3	<b>Excavación arqueológica y/o paleontológica (sondeos, catas, etc).</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>118,00</b>	<b>200,00</b>	<b>23.600,00</b>
	EDAR Butarque	100,00		
	Impulsión de fangos	18,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
mes	<b>Seguimiento arqueológico y/o paleontológico.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	9,00	3.000,00	27.000,00
	EDAR Butarque	6,00		
	Impulsión de fangos	3,00		
h	<b>Riego a aplicar durante las demoliciones</b> para reducir emisión de polvo que pueda llevar a los barrios colindantes	396,00	1,00	396,00
	EDAR Butarque	396,00		
ud	<b>Informe de Situación del Suelo</b> conforme al Real Decreto 9/2005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y a la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Incluye ejecución de calicatas, ensayos de conductividad e infiltración e instalación de piezómetros	1,00	14.000,00	14.000,00
	EDAR Butarque	1,00		
m3	<b>Machaqueo a pie de obra de los RCD de naturaleza pétreo</b> , con medios mecánicos, con capacidad para tratar de 100 a 400 t/h, y carga sobre camión, para obtención de árido reciclado procedente de RCD. Incluye zona de clasificación y acopio	20.000,00	1,00	20.000,00
	EDAR Butarque	20.000,00		
<b>TOTAL CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>				<b>4.549.733 €</b>

ud	<b>Gestión de residuos RCD.</b> Clasificación, almacenaje temporal, carga, transporte, descarga y tratamiento en gestor autorizado	1,00	1,00	1.909.843,11
	ver Estudio de Gestión de RCD	1,00		
<b>TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN RCD</b>				<b>1.909.843 €</b>

### CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PROYECTO EDAR SUR:

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m	<b>Vallado perimetral de la zona de obras</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	750,00	14,00	10.500,00
	EDAR Sur	750,00		
m	<b>Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	750,00	1,00	750,00
	EDAR Sur	750,00		



Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
ud	<b>Poda de arbolado para facilitar obras.</b> Señalamiento de pies, corta de ramas, recogida de restos. Incluye aplicación de limpieza de heridas y aplicación de fungicidas en las heridas. No incluye transporte ni gestión de residuos	50,00	15,00	750,00
	EDAR Sur	50,00		
jor	<b>Prospección botánica</b> para localización de ejemplares de flora protegida y para localización de ejemplares de especies exóticas y/o invasoras	2,00	800,00	1.600,00
	EDAR Sur	2,00		
m2	<b>Desbroce de superficies con presencia de especies exóticas y/o invasoras.</b> Selección de individuos, tala, destoconado	68.000,00	0,30	20.400,00
	EDAR Sur	68.000,00		
m3	<b>Excavación y acopio de tierra vegetal.</b> Incluye el tratamiento especial de las tierras con raíces de regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> )	22.440,00	1,00	22.440,00
	EDAR Sur	22.440,00		
m2	<b>Descompactación de superficies de obra</b> para favorecer la formación de suelo y la instalación de cobertura vegetal	10.000,00	0,30	3.000,00
	EDAR Sur	10.000,00		
m2	<b>Reperfilado y adecuación topográfica de los rellenos</b> para evitar favorecer procesos de erosión y escorrentía	10.000,00	1,00	10.000,00
	EDAR Sur	10.000,00		
m2	<b>Siembra manual.</b> En las zonas inaccesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento	10.000,00	1,00	10.000,00
	EDAR Sur	10.000,00		
m2	<b>Integración paisajística de las infraestructuras.</b> Incluye las actuaciones de jardinería de las instalaciones de la EDAR o del tanque de tormentas, así como las actuaciones de restauración de los márgenes del río Manzanares en los puntos de vertido del efluente. Movimiento de tierras, construcción de jardín, pavimentación, red de pluviales y riego, alumbrado, ajardinamiento, equipo y mobiliario	51.000,00	40,00	2.040.000,00
	EDAR Sur	51.000,00		
ud	<b>Tratamientos frente a la galeruca del olmo (Galeruca luteola) para la mejora del hábitat del Milano negro.</b> Combinación de tratamientos de control biológico ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ), captura mecánica (trampas de captura) y endoterapia	60,00	60,00	3.600,00
	EDAR Sur	60,00		
ud	<b>Retirada de nido de Cigüeña común (Ciconia ciconia)</b> existente dentro de las instalaciones de la EDAR. Incluye aseguramiento con cesta, descuelgue con grúa	40,00	50,00	2.000,00
	EDAR Sur	40,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
ud	<b>Montaje de estructura para favorecer nidificación de Cigüeña común</b> (Ciconia ciconia) dentro de las instalaciones de la EDAR	40,00	40,00	1.600,00
	EDAR Sur	40,00		
ud	<b>Trampas y operativo de vigilancia epidemiológica.</b> Instalación durante las obras en la parte de las EDAR que sigan en funcionamiento de trampas y operativos de vigilancia epidemiológica sobre el vector de la leishmaniosis (phlebotomos -Phlebotomus perniciosus-)	1,00	8.000,00	8.000,00
	EDAR Sur	1,00		
ud	<b>Cajas-nido para favorecer la población de quirópteros y avifauna frente a mosquitos y otros vectores</b>	45,00	35,00	1.575,00
	EDAR Sur	45,00		
km	<b>Actuación sobre población de espiga de agua</b> (Potamogeton pectinatus) para reducir hábitat de mosca negra y con ello su presencia	48,00	80,00	3.840,00
	EDAR Sur	48,00		
km	<b>Actuación sobre población de mosca negra con tratamientos con insecticida biológico Bacillus thuringiensis var. israelensis serotipo H-14 (Bti).</b> Dos tratamientos en primavera y dos tratamientos en verano mientras duren las obras	48,00	90,00	4.320,00
	EDAR Sur	48,00		
ud	<b>Ahuyentador de gaviotas por sonidos.</b> Con cambios constantes de frecuencia, duración y el patrón de los sonidos que emiten	10,00	400,00	4.000,00
	EDAR Sur	10,00		
ud	<b>Halcón Espantapájaros</b> para evitar presencia de gaviotas. Incluye un mástil de 5 o 7 m, que se ancla al suelo. En la parte alta del mástil hay una cometa que simula la forma de un halcón	10,00	100,00	1.000,00
	EDAR Sur	10,00		
m	<b>Barrera de retención de sedimentos</b> para evitar el arrastre de sólidos derivados de la obra al Manzanares u otros cauces próximos	1,00	2,00	2,00
	EDAR Sur	1,00		
ud	<b>Redacción de Proyecto de ejecución de "Aprovechamiento de fuentes de energía renovables"</b> en los edificios e instalaciones de la EDAR. Incluye Memoria, Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud Laboral	1,00	15.000,00	15.000,00
	EDAR Sur	1,00		
ud	<b>Instalación paneles solares de varias unidades cada uno y los inversores correspondientes y otros equipos necesarios.</b> Incluye porcentaje de tecnología a base de ventanas fotovoltaicas	750,00	2.700,00	2.025.000,00
	EDAR Sur	750,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m2	<b>Reposición de daños en vías pecuarias.</b> Incluye equipo básico de limpieza y recogida de basuras en Cañada Real Galiana y retirada de edificaciones abandonadas. No incluye transporte ni gestión de los residuos	12.000,00	0,50	6.000,00
	EDAR Sur	12.000,00		
ha	<b>Prospección arqueológica y/o paleontológica.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	1,00	1.500,00	1.500,00
	EDAR Sur	1,00		
m3	<b>Excavación arqueológica y/o paleontológica (sondeos, catas, etc).</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	100,00	200,00	20.000,00
	EDAR Sur	100,00		
mes	<b>Seguimiento arqueológico y/o paleontológico.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	6,00	3.000,00	18.000,00
	EDAR Sur	6,00		
h	<b>Riego a aplicar durante las demoliciones</b> para reducir emisión de polvo que pueda llevar a los barrios colindantes	396,00	1,00	396,00
	EDAR Sur	396,00		
ud	<b>Informe de Situación del Suelo</b> conforme al Real Decreto 9/2005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y a la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Incluye ejecución de calicatas, ensayos de conductividad e infiltración e instalación de piezómetros	1,00	14.000,00	14.000,00
	EDAR Sur	1,00		
m3	<b>Machaqueo a pie de obra de los RCD de naturaleza pétreo,</b> con medios mecánicos, con capacidad para tratar de 100 a 400 t/h, y carga sobre camión, para obtención de árido reciclado procedente de RCD. Incluye zona de clasificación y acopio	40.000,00	1,00	40.000,00
	EDAR Sur	40.000,00		
ha	<b>Actuaciones derivadas de Proyecto de Mejora de Zona C dentro del ENP PR Sureste.</b> Incluye preparación del suelo, distribución de planta, siembra, plantación, protección de plantaciones y mantenimiento de plantaciones. Y otras actuaciones necesarias para lograr los objetivos de mejora	4,00	8.000,00	32.000,00
	Zona C dentro del ENP	4,00		
ha	<b>Actuaciones derivadas de Proyecto de Reforestación</b> en compensación por superficie forestal ocupada. Incluye preparación del suelo, distribución de planta, siembra, plantación, protección de plantaciones y mantenimiento de plantaciones	4,00	8.000,00	32.000,00
	Zona a reforestar	4,00		
<b>TOTAL CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>				<b>4.353.273 €</b>

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
ud	<b>Gestión de residuos RCD.</b> Clasificación, almacenaje temporal, carga, transporte, descarga y tratamiento en gestor autorizado	1,00	1,00	2.776.231,18
	ver Estudio de Gestión de RCD	1,00		
<b>TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN RCD</b>				<b>2.776.231 €</b>

### CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PROYECTO TANQUE DE TORMENTAS Y PLUVIALES:

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m	<b>Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización</b> que evite la ocupación de más superficie de la estrictamente necesaria	13.500,00	1,00	13.500,00
	Colector de pluviales	12.000,00		
	Tanque de tormentas	1.500,00		
ud	<b>Poda de arbolado para facilitar obras.</b> Señalamiento de pies, corta de ramas, recogida de restos. Incluye aplicación de limpieza de heridas y aplicación de fungicidas en las heridas. No incluye transporte ni gestión de residuos	225,00	15,00	3.375,00
	Colector de pluviales	200,00		
	Tanque de tormentas	25,00		
jor	<b>Prospección botánica</b> para localización de ejemplares de flora protegida y para localización de ejemplares de especies exóticas y/o invasoras	7,00	800,00	5.600,00
	Colector de pluviales	5,00		
	Tanque de tormentas	2,00		
m2	<b>Desbroce de superficies con presencia de especies exóticas y/o invasoras.</b> Selección de individuos, tala, destocoado	130.000,00	0,30	39.000,00
	Colector de pluviales	90.000,00		
	Tanque de tormentas	40.000,00		
m3	<b>Excavación y acopio de tierra vegetal.</b> Incluye el tratamiento especial de las tierras con raíces de regaliz (Glycyrrhiza glabra)	51.480,00	1,00	51.480,00
	Colector de pluviales	29.700,00		
	Tanque de tormentas	21.780,00		
m3	<b>Extendido de tierra vegetal</b> para aprovechar el banco de semillas	51.480,00	1,00	51.480,00
	Colector de pluviales	29.700,00		
	Tanque de tormentas	21.780,00		
m2	<b>Descompactación de superficies de obra</b> para favorecer la formación de suelo y la instalación de cobertura vegetal	156.000,00	0,30	46.800,00
	Colector de pluviales	90.000,00		
	Tanque de tormentas	66.000,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m2	<b>Reperfilado y adecuación topográfica de los rellenos</b> para evitar favorecer procesos de erosión y escorrentía	<b>156.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>156.000,00</b>
	Colector de pluviales	90.000,00		
	Tanque de tormentas	66.000,00		
m2	<b>Siembra mecánica.</b> En las zonas accesibles a la maquinaria y que queden fuera del ámbito del ajardinamiento	<b>156.000,00</b>	<b>0,01</b>	<b>1.560,00</b>
	Colector de pluviales	90.000,00		
	Tanque de tormentas	66.000,00		
m2	<b>Integración paisajística de las infraestructuras.</b> Incluye las actuaciones de jardinería de las instalaciones de la EDAR o del tanque de tormentas, así como las actuaciones de restauración de los márgenes del río Manzanares en los puntos de vertido del efluente. Movimiento de tierras, construcción de jardín, pavimentación, red de pluviales y riego, alumbrado, ajardinamiento, equipo y mobiliario	<b>52.800,00</b>	<b>40,00</b>	<b>2.112.000,00</b>
	Tanque de tormentas	52.800,00		
km	<b>Riego de caminos de obra</b> para reducir emisiones de polvo durante las obras	<b>308,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1.232,00</b>
	Colector de pluviales	264,00		
	Tanque de tormentas	44,00		
jor	<b>Realización de inventario de arbolado urbano</b> para identificar los árboles o grupos de árboles en suelo urbano potencialmente afectados por la ejecución de las obras	<b>5,00</b>	<b>665,00</b>	<b>3.325,00</b>
	Colector de pluviales	5,00		
ud	<b>Reposición de arbolado urbano conforme a la Ley del Arbolado Urbano de la CAM.</b> Incluye preparación del terreno, suministro de la planta, plantación, instalación o reposición de riego, aporte de abono, y primer riego de plantación. Incluye tutores y materiales necesarios	<b>300,00</b>	<b>25,00</b>	<b>7.500,00</b>
	Colector de pluviales	300,00		
m	<b>Barrera de retención de sedimentos</b> para evitar el arrastre de sólidos derivados de la obra al Manzanares u otros cauces próximos	<b>40,00</b>	<b>2,00</b>	<b>80,00</b>
	Colector de pluviales	20,00		
	Tanque de tormentas	20,00		
ud	<b>Redacción de Proyecto de ejecución de "Aprovechamiento de fuentes de energía renovables"</b> en los edificios e instalaciones de la EDAR. Incluye Memoria, Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud Laboral	<b>1,00</b>	<b>15.000,00</b>	<b>15.000,00</b>
	Tanque de tormentas	1,00		
ud	<b>Instalación paneles solares de varias unidades cada uno y los inversores correspondientes y otros equipos necesarios.</b> Incluye porcentaje de tecnología a base de ventanas fotovoltaicas	<b>250,00</b>	<b>2.700,00</b>	<b>675.000,00</b>
	Tanque de tormentas	250,00		

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €/Ud	IMPORTE €
m2	<b>Reposición de daños en vías pecuarias.</b> Incluye equipo básico de limpieza y recogida de basuras en Cañada Real Galiana y retirada de edificaciones abandonadas. No incluye transporte ni gestión de los residuos	<b>3.000,00</b>	<b>0,50</b>	<b>1.500,00</b>
	Colector de pluviales	3.000,00		
ha	<b>Prospección arqueológica y/o paleontológica.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>2,00</b>	<b>1.500,00</b>	<b>3.000,00</b>
	Colector de pluviales	1,00		
	Tanque de tormentas	1,00		
m3	<b>Excavación arqueológica y/o paleontológica (sondeos, catas, etc).</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>32,00</b>	<b>200,00</b>	<b>6.400,00</b>
	Colector de pluviales	24,00		
	Tanque de tormentas	8,00		
mes	<b>Seguimiento arqueológico y/o paleontológico.</b> Incluye documentación administrativa y proyectos vinculados	<b>9,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>27.000,00</b>
	Colector de pluviales	5,00		
	Tanque de tormentas	4,00		

**TOTAL CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

**4.824.332 €**

ud	<b>Gestión de residuos RCD.</b> Clasificación, almacenaje temporal, carga, transporte, descarga y tratamiento en gestor autorizado	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1.603.500,00</b>
	ver Estudio de Gestión de RCD	1,00		

**TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN RCD**

**1.603.500 €**

**RESUMEN DEL TOTAL DE LOS CUATRO PROYECTOS:**

<b>TOTAL CAPÍTULO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>	<b>18.133.045 €</b>
---	---------------------

<b>TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN RCD</b>	<b>7.997.639 €</b>
-----------------------------------	--------------------

## **9.- PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

Se incorpora un programa de vigilancia ambiental (a partir de ahora PVA) para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en este estudio de impacto ambiental para las fases de demolición, construcción y de explotación.

En el programa se establece el modo de seguimiento de las actuaciones y se describe el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión.

Los informes remitirán a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, a través de la Dirección General del Agua, que acreditará su contenido y conclusiones.

La Dirección General del Agua como responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de sus costes, dispondrá de una dirección ambiental de obra que, sin perjuicio de las funciones del director facultativo de las obras previstas en la legislación de contratos de las administraciones públicas, se responsabilizará de la adopción de las medidas protectoras y correctoras, de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de la presente declaración. Igualmente, el plan de aseguramiento de la calidad del Proyecto o Proyectos que se deriven dispondrá, en las fases de oferta, inicio, desarrollo y final de las obras, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del Proyecto o Proyectos.

El personal técnico necesario para llevar a cabo el seguimiento estará cualificado en:

- Fauna y flora. Especies protegidas
- Geología, hidrología e hidrogeología
- Ruido y vibraciones
- Arqueología y paleontología
- Restauración y protección de superficies de obra e instalaciones auxiliares
- Reforestación
- Gestión de residuos

Durante la aplicación del programa de vigilancia ambiental se remitirán los siguientes informes:

a) Antes del inicio de las obras:

- Escrito del director ambiental de las obras, certificando que el Proyecto cumple la DIA.

b) Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo, sobre aspectos e incidencias ambientales.

c) Informes periódicos semestrales durante toda la fase de obras, que deberán detallar, al menos:

- En caso de existir, partes de no conformidad ambiental.

- Medidas preventivas, correctoras, complementarias y compensatorias, exigidas en las condiciones de la presente declaración.
- d) Informe previo a la emisión del acta de recepción de las obras, en el que se deberán detallar, al menos, los siguientes aspectos:
- Medidas preventivas, correctoras, complementarias y compensatorias, realmente ejecutadas, exigidas en las condiciones de la presente declaración.
  - Programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.
- e) Informes anuales durante tres años, a partir de la emisión del acta de recepción de las obras previa a la puesta en servicio de la obra, en los que se recogerán, al menos, los siguientes aspectos:
- Evolución de las poblaciones de Milano negro
  - Seguimiento de los caudales del río Manzanares y de la calidad de sus aguas para determinar la influencia en las mejoras del efluente de las EDAR sobre la misma y por ende con el ecosistema fluvial
  - Incidencias de las EDAR respecto a sus emisiones: gases, ruidos y olores
  - Niveles sonoros generados por las EDAR y eficacia de las medidas correctoras aplicadas
  - Efectividad de los dispositivos de filtrado, insonorización e higienización de las EDAR
  - Efectividad de los nidos repuestos de Cigüeña blanca
  - Grado de incidencia sobre el bienestar de la población respecto a las actuales quejas de presencia de plagas, vectores, ruidos y olores debidos a las EDAR
  - Estado y progreso de las áreas restauradas y reforestadas en el Parque Regional o en el Espacio Protegido RN2000 o dónde indique el Ayuntamiento o la Comunidad de Madrid

Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de demolición, construcción y funcionamiento.

Del examen de esta documentación por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental podrán derivarse modificaciones de las actuaciones previstas, en función de una mejor consecución de los objetivos de la presente declaración de impacto ambiental.

### 9.1.- EXIGENCIA LEGAL

El Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) exige en su artículo 11, elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que:

*"establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental"*

Este mismo Reglamento señala en su artículo 26:



*“Objetivos de la vigilancia.- La vigilancia de lo establecido en la Declaración de Impacto tendrá como objetivos: a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el Proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado; b) Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada”*

Corresponde a la autoridad competente la responsabilidad del seguimiento y control del Proyecto.

## 9.2.- OBJETIVOS

En un nivel mayor de concreción los objetivos del PVA son los siguientes:

Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este EsIA, en el Proyecto o Proyectos Constructivos que se deriven y en la Declaración de Impacto Ambiental.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el Proyecto/s.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar a la Dirección General del Agua sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

## 9.3.- RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad de la Dirección General del Agua, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, este organismo nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, y de proporcionar a la Dirección General del Agua la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener a disposición de la Dirección General del Agua un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

#### 9.4.- METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO

El programa de vigilancia ambiental establece el modo de seguimiento de las actuaciones de demolición, construcción y explotación definiendo controles mediante fichas de control en las que se describen los siguientes parámetros:

FICHA DE CONTROL
Objetivo del control establecido
Actuaciones derivadas del control
Lugar de la inspección
Momento/Periodicidad de la inspección
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico
Parámetros sometidos a control
Umbrales críticos para esos parámetros
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos
Documentación generada por cada control
Observaciones

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de parámetros indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los parámetros indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición de la Dirección General del Agua; de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

Los controles se realizarán durante las tres fases identificadas: demolición, construcción y funcionamiento (o explotación):

Fase I o de demolición: se extiende un mes antes de iniciar las demoliciones y se prolongará durante el tiempo que dure la demolición. Durante esta fase se realizará el replanteo de las obras y se ejecutarán tareas específicas y tempranas de prevención ambiental (balizado y trabajos de campo: prospección botánica; visitas previas de balizamiento por arqueología).

También en esta fase se establecerán los contactos oportunos con la Administración y otros órganos o personas de interés y en especial con los técnicos del Parque Regional y del Espacio Protegido RN2000. También con los Agentes Forestales para que estén al corriente de las actuaciones contempladas y puedan hacer las indicaciones pertinentes.

Fase II o de construcción: se extiende desde el inicio de los trabajos de reposición de servicios, desvíos y pasos provisionales y construcción de accesos, hasta la firma del acta de Recepción de las Obras. Esta fase incluye el control de la no generación de impactos críticos en los entornos que pueden considerarse externos al que afecta específicamente al proyecto; afecciones indirectas a áreas limítrofes a la zona de obras, etc. Así como el control de la eficacia de las medidas correctoras proyectadas.

Fase III o de explotación o funcionamiento: abarcará un periodo de tres años, comenzando a contar desde la fecha de la firma de la Recepción de las Obras. Esta etapa constituirá el seguimiento y vigilancia de la fase operativa de las nuevas infraestructuras de depuración, centrandó la atención en la valoración de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras adoptadas y la estimación de los impactos residuales.

En función de la fase de obras se realizarán los siguientes controles:

## 9.5.- CONTROLES DURANTE LAS DISTINTAS FASES

### 9.5.1.- PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar molestias por daños a servicios existentes en la parcela anexa a la EDAR Sur
Actuaciones derivadas del control	Reponer los riegos o sistemas de acequias existentes
Lugar de la inspección	polígono 9 (parcela 4)
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Aparición de daños
Umbrales críticos para esos parámetros	Al menos un daño sin reponer
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reposición inmediata
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar accidentes sobre ciclistas y corredores
Actuaciones derivadas del control	Señalización de la zona de obras
Lugar de la inspección	EDAR Sur, accesos y polígono 9 (parcela 4)
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y Fase de construcción Diaria

CONTROL	
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de señalización
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia de señalización
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Instalación de señalización
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar accidentes con afección a la población durante las obras de impulsión
Actuaciones derivadas del control	Señalización de las obras. Coordinación de posibles cortes de tráfico o incorporación de desvíos provisionales. Servicios afectados
Lugar de la inspección	Todo el trazado de impulsión, accesos e instalaciones auxiliares
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de señalización
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia de señalización
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Instalación de señalización
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Las conducciones discurrirán siempre mayoritariamente por caminos y vías públicas, los cuales se restituirán a su estado original a la mayor brevedad posible, y siempre con la oportuna e inmediata coordinación de las obras con los gestores de los servicios afectados. Para cruzar canales, acequias, así como los cauces se realizarán desvíos provisionales, en caso necesario, tratando de minimizar la afección y con el inmediato restablecimiento de los mismos

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar molestias al tráfico por circulación de camiones con RCD
Actuaciones derivadas del control	Plan de Rutas Ajuste de los horarios de tráfico evitando horas punta
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Cumplimiento del Plan de Rutas
Umbrales críticos para esos parámetros	Incumplimiento del Plan de Rutas sin justificación técnica y visto bueno
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.2.- SOBRE EL BIENESTAR SOCIAL

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Verificar que las medidas adoptadas de desodorización minimizan las molestias generadas por las emisiones (olores) en el funcionamiento de las EDAR
Actuaciones derivadas del control	Una vez puesta en marcha cada EDAR, se hacen mediciones periódicas de la producción de olores, para verificar que esta producción es inferior a la prevista y que el sistema de tratamiento de aire garantiza en el entorno las condiciones deseadas.
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de funcionamiento. Semestralmente. Como mínimo una vez al año
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	-
Parámetros sometidos a control	UOE/m <sup>3</sup> Siendo UOE (Unidades olfatómetricas)/m <sup>2</sup> /h.
Umbrales críticos para esos parámetros	Establecer como máxima concentración de olores en el interior de recintos de las EDAR: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin presencia de operarios 50.000 UOE/m<sup>3</sup></li> <li>- Con presencia esporádica de operarios 10.000-5.000 UOE/m<sup>3</sup></li> <li>- Con presencia continuada de operarios 5.000-1.000 UOE/m<sup>3</sup>.</li> </ul>
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Modificaciones en los sistemas de desodorización
Documentación generada por cada control	Informe con una descripción de los sistemas de desodorización analizados, los puntos de muestreo seleccionados, los parámetros sometidos a control, los valores máximos establecidos, los resultados de las mediciones, medidas a adoptar en caso de superar los umbrales, conclusiones

CONTROL	
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Verificar que las medidas adoptadas de aislamiento acústico minimizan las molestias generadas por las emisiones (ruidos) en el funcionamiento de las EDAR
Actuaciones derivadas del control	Una vez puesta en marcha cada EDAR, se hacen mediciones periódicas de la emisión de ruidos, para verificar que ésta es inferior a la prevista y que el sistema de insonorización funciona correctamente
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de funcionamiento. Semestralmente. Como mínimo una vez al año
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	-
Parámetros sometidos a control	dB(A)
Umrales críticos para esos parámetros	Los establecidos en el Estudio de Ruido
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Modificaciones en los sistemas de insonorización para no alcanzar los valores umbral
Documentación generada por cada control	Informe con una descripción de los sistemas de insonorización, los puntos de muestreo seleccionados, los parámetros sometidos a control, los valores máximos establecidos, los resultados de las mediciones, medidas a adoptar en caso de superar los umbrales, conclusiones
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Controlar que se minimiza la presencia de vectores plaga (mosquitos) en las EDAR
Actuaciones derivadas del control	Instalar cajas-nido para incrementar la población de quirópteros y aves, como método natural de lucha ante una eventual proliferación de insectos
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Número de cajas-nido instaladas en relación a la medición del Proyecto Cumplimiento de las dimensiones y características definidas en Proyecto
Umrales críticos para esos parámetros	Menor número en la medición o incumplimiento de dimensiones y características sin justificación y sin visto bueno
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Instalación de las mediciones indicadas y sustitución y ejecución de las modificaciones necesarias para cumplir con las características de diseño
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales

CONTROL	
Observaciones	Para los flebotomos. En cuanto al control biológico, existen antecedentes de instalación de cajas anidaderas para fomentar la presencia de especies de aves insectívoras (herrerillo, carbonero, etc.) en los parques de Bosque Sur y Polvoranca. Las cajas, de construcción artesanal, se colocaron eligiendo los árboles de mayor porte en Bosque Sur y en parque Polvoranca, suspendidas de las ramas, sin entrar en contacto con el tronco, para evitar que accedieran posibles depredadores. En años sucesivos se ha comprobado la ocupación de las cajas y se han limpiado durante el invierno para facilitar una nueva puesta en primavera.

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Asegurar que se minimiza la presencia de vectores plaga (mosquitos) en las EDAR
Actuaciones derivadas del control	Actuar sobre hidrófitos como la espiga de agua en el río Manzanares mediante la retirada mecánica/manual Actuar sobre la mosca negra con tratamientos con insecticida biológico <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i> serotipo H-14 (Bti)
Lugar de la inspección	En tramos del río Manzanares entre la EDAR La China y la EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y construcción Tres días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Confederación Hidrográfica del Tajo Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Tipo de hidrófitos retirados: espigas de agua Retirada del cauce de la biomasa vegetal cortada Tipo de insecticida empleado
Umbrales críticos para esos parámetros	Retirar vegetación que no sea espigas de agua No retirar del cauce la biomasa vegetal cortada o dejarla en las márgenes Empleo de insecticida que no sea <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i> serotipo H-14 (Bti)
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Delimitar sobre plano la ubicación concreta de manchas de espigas de agua para asegurar que se actúa únicamente sobre ellas Paralización de los tratamientos con insecticida hasta que confirme el uso del insecticida biológico
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	El tratamiento con el larvicida Bti suele complementarse con procedimientos físicos y/o mecánicos de control pre-imaginal.  Cuando se eliminan mecánicamente los hidrófitos, o no están presentes en el río, las poblaciones de larvas y pupas de mosca negra aparecen únicamente sobre los helófitos disminuyendo de forma muy considerable las superficies susceptibles de ser colonizadas. En estos casos, aunque se produzcan picaduras debidas a especies antropófilas, su número no supera un umbral preocupante.  Los tratamientos de corte de los hidrófitos, en primavera y verano, tanto de las partes centrales como en las marginales con corriente, y las de helófitos marginales, deberían acompañarse con la retirada del cauce de la biomasa vegetal cortada, lo que contribuiría a mejorar la calidad del agua por la consecuente retirada de materia orgánica

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Comprobar que se minimizan las molestias generadas por las emisiones limitando el horario de inicio y fin de las tareas de demolición en la EDAR

CONTROL	
Actuaciones derivadas del control	Limitar el horario de inicio y fin de las tareas de demolición
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Horas de inicio y fin de los tajos
Umrales críticos para esos parámetros	Superar las horas de inicio y fin de los tajos en más de 15 minutos
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Avisos mediante no conformidades leves. A la tercera no conformidad leve levantamiento de una no conformidad grave
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Verificar que se gestionan los residuos peligrosos
Actuaciones derivadas del control	Incluir en el Estudio de Gestión de RCD los residuos peligrosos y/o que requieran un tratamiento especial para evitar un riesgo ambiental o para la salud de las personas
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Diaria para el almacenamiento Cada seis meses para la documentación
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de residuos peligrosos tirados por la obra Posesión de la documentación que avale la gestión específica de los residuos peligrosos
Umrales críticos para esos parámetros	Depósito en obra de residuos peligrosos fuera del punto limpio y de contenedores específicos Almacenamiento de residuos peligrosos en obra por más de 6 meses
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Avisos mediante no conformidades leves. A la tercera no conformidad leve levantamiento de una no conformidad grave
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Existe posibilidad de presencia de residuo de amianto



Además se contará con los siguientes controles:

- Controles que verifiquen que los RCD son transportados a instalaciones autorizadas y que no se producen vertidos incontrolados.
- En caso de aplicar el régimen jurídico de las tierras limpias excedentes de excavación (LER 170504) para su utilización en otras obras y en actividades de restauración o relleno, adecuándolo a las disposiciones de la Ley 22/2011 y de la Orden APM/1007/2017, control del seguimiento posterior de las mismas y que dicho régimen se aplica exclusivamente a tierras que no proceden de suelos potencialmente contaminados o contaminados, y sin mezclar con otro tipo de residuos (incluidos los RCD de nivel II).
- Control del flujo de RCD mediante el empleo del Sistema de Información de Gestión de Residuos de la CAM, e incorporación al Registro de producción y gestión de residuos.
- Control de la acreditación documental de las entregas (certificados), en coordinación con la regulación general del transporte y traslado de residuos (documento de identificación), dentro del nuevo marco regulador establecido en el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Control de la acreditación del empleo (en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno) exclusivamente de RCD inertes que han recibido un tratamiento previo adecuado por parte de un gestor de residuos autorizado para garantizar sus características y homogeneidad. Verificación que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno, y no de un mero vertido.

### 9.5.3.- PROTECCIÓN DE LA FLORA

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el número de ejemplares arbóreos afectados
Actuaciones derivadas del control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que durante las obras se valore la posibilidad de no necesidad de apearse ciertos ejemplares si no impiden la ejecución de las mismas</li> <li>- Proteger los árboles cercanos a las actuaciones con tabloncillos y con señalización</li> <li>- Realizar podas de ramas de árboles que estén próximas al límite de la zona de obras para evitar golpes de la maquinaria y facilitar la realización de las obras sin necesidad de apearse el árbol</li> </ul>
Lugar de la inspección	EDAR Sur y polígono 9 (parcela 4)
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de documentación que evidencie la valoración de la posibilidad de no apearse ejemplares Presencia/ausencia de protecciones Presencia/ausencia de evidencias de podas
Umbral crítico para esos parámetros	Ausencia

CONTROL	
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Prohibición de tránsito de maquinaria hasta que se evidencie la protección Limpieza de heridas y aplicaciones de los fungicidas
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Queda prohibida la poda drástica, indiscriminada y extemporánea de todo árbol  Constituirán excepción a la norma anterior aquellos casos en los que la copa de los árboles dificulte notablemente al desarrollo de las obras y, en todo caso, cuando exista algún peligro para la seguridad vial o peatonal. En estos supuestos, la poda se realizará a juicio del técnico competente, mediante informe que lo justifique

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el número de ejemplares de regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ) afectados
Actuaciones derivadas del control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que durante las obras se valore la posibilidad de no necesidad de afectar ejemplares de regaliz si no impiden la ejecución de las mismas</li> <li>- Proteger las cunetas o lindes con regaliz cercanas a las actuaciones con la debida señalización</li> </ul>
Lugar de la inspección	Tramo de la impulsión entre las coordenadas X=443.675 ; Y=4.466.074 y las coordenadas X=443.896 ; Y=4.465.674 (UTM ETRS89 Huso 30)
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diario mientras se trabaje en ese tramo. Cada dos semanas mientras circulen camiones por el camino adyacente
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	-  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de documentación que evidencie la información a los trabajadores y la orden de señalización (correos electrónicos, actas, etc) Presencia/ausencia de señalización
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Prohibición de tránsito de maquinaria hasta que se evidencie la protección
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Conservar la tierra vegetal
Actuaciones derivadas del control	Excavación, acopio y extendido posterior de tierra vegetal en cordones o en zonas auxiliares establecidas al efecto
Lugar de la inspección	Impulsión de fangos

CONTROL	
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de zona de acopio propia
Umrales críticos para esos parámetros	Mezcla de tierra vegetal con tierra inerte, no considerada útil para tratamientos de revegetación
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Tratamientos de mejora sobre la tierra mezclada
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Conservar la tierra vegetal, que contenga regaliz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ), de forma diferenciada
Actuaciones derivadas del control	Excavación, acopio y extendido posterior de tierra vegetal en zonas auxiliares específicas establecidas al efecto
Lugar de la inspección	Impulsión de fangos
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria en los tramos con presencia de regaliz
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Acopio diferenciado
Umrales críticos para esos parámetros	Mezcla del acopio de tierra vegetal de regaliz con otros acopios de tierra vegetal o con otros acopios de tierra inerte
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Recuperación de las raíces de regaliz existentes en la mezcla mediante el uso de cribadoras
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el apeo de árboles siempre que sea posible en la EDAR Sur mediante control en obra
Actuaciones derivadas del control	Evitar el apeo de árboles que estén cerca de la zanja siempre que su posición no dificulte las obras

CONTROL	
Lugar de la inspección	EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de documentación que evidencie la valoración de la posibilidad de no apeaar ejemplares
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Prohibición de tránsito de maquinaria hasta que se evidencie
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el apeo de árboles en suelo urbano siempre que sea posible
Actuaciones derivadas del control	Evitar el apeo de árboles que estén cerca de instalaciones a demoler siempre que su posición no dificulte las obras ni la ubicación de las futuras instalaciones
Lugar de la inspección	Aplicable en las tres depuradoras Y en el colector de pluviales al atravesar el Parque Lineal del Manzanares
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Ayuntamiento de Madrid Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de documentación que evidencie la valoración de la posibilidad de no apeaar ejemplares
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Prohibición de tránsito de maquinaria hasta que se evidencie
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Reponer el arbolado urbano

CONTROL	
Actuaciones derivadas del control	Reposición conforme Ley del Arbolado Urbano
Lugar de la inspección	Aplicable en las tres depuradoras Y en el colector de pluviales al atravesar el Parque Lineal del Manzanares
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Ayuntamiento de Madrid y Ayuntamiento de Getafe El Contratista que realice el apeo deberá acreditar ante el órgano competente mediante ficha o informe: el número, la especie, la fecha y el lugar en que se haya llevado a cabo la plantación de conformidad con la autorización del apeo o tala, informando, durante el año siguiente a la plantación del nuevo árbol, sobre su estado y evolución  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Medición de los árboles apeados y medición de los repuestos Características de los árboles apeados y características de los árboles repuestos
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia de medición o inferior a la exigida por la Ley Incumplimiento de las dimensiones según edad o diámetro exigidas
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Aumento en la medición hasta cumplir el exigido Sustitución de los árboles que no cumplan las características exigidas
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

#### 9.5.4.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar molestias al Milano negro
Actuaciones derivadas del control	Restringir el horario de obras y terminar antes del periodo nocturno
Lugar de la inspección	polígono 9 (parcela 4)
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Hora de finalización de los trabajos
Umbrales críticos para esos parámetros	Superar la hora de finalización en 5 minutos
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Levantamiento de no conformidades leves. A la tercera leve una conformidad grave
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales

CONTROL	
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar la mortandad de fauna en la zanja
Actuaciones derivadas del control	Ejecutar subtramos de zanja completos. No tener tramos de zanja abiertos a la espera de que se ejecuten otros. Las actuaciones de excavación y relleno de las zanjas se realizarán en el menor tiempo posible, y se establecerá un protocolo de actuación si se encuentra algún ejemplar atrapado en las mismas
Lugar de la inspección	Toda la longitud de la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de tramos de la zanja terminados y sin rellenar, sin justificación técnica al respecto Presencia de fauna muerta en el interior de la zanja
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia de tramos de la zanja terminados y sin rellenar, sin justificación técnica al respecto
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización de tajo en ejecución y no reanudarlo hasta finalizar por completo el tajo sin rellenar
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar las molestias a la cigüeña común
Actuaciones derivadas del control	Prever la retirada de los nidos existentes en las EDAR Solicitar autorización de retirada de nidos al órgano competente Montaje de nidos en otros lugares
Lugar de la inspección	Aplicable en las tres depuradoras. Especialmente en la EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de redacción de Proyecto y Fase de demolición Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de autorización Retirada de nidos conforme a medición de presupuesto Montaje de nidos conforme a medición de presupuesto
Umbrales críticos para esos parámetros	Déficit de medición sin justificar
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Ejecución hasta cumplir la medición exigida

CONTROL	
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.5.- PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar la afección del hábitat que usa el Milano negro
Actuaciones derivadas del control	Previamente al comienzo de las obras se realizará una visita con los Agentes Forestales para descartar la presencia de esta u otras especies protegidas; y en su caso adoptar las medidas necesarias Cronograma de actuaciones. Se presentará previo al inicio de las obras al órgano competente para su validación con objeto de no perjudicar los ciclos biológicos de las especies presentes
Lugar de la inspección	EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Puntual
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de acta o documentación de otro tipo que evidencia la visita con los Agentes Forestales y las conclusiones alcanzadas durante la misma en relación a la presencia o no del Milano negro u otras especies de interés
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización de los tajos hasta que se lleve a cabo la visita
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Favorecer la conservación del hábitat que usa el Milano negro
Actuaciones derivadas del control	Tratamientos frente a la galeruca del olmo ( <i>Galeruca luteola</i> ). Tratamientos de endoterapia vegetal inyectando a través de la corteza un insecticida en el xilema para que se distribuya al follaje y las larvas mueran al alimentarse de las hojas
Lugar de la inspección	EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado

CONTROL	
personal técnico	
Parámetros sometidos a control	Realización y documentación del tratamiento
Umbrales críticos para esos parámetros	Realización fuera de las épocas idóneas, de modo que el tratamiento sea inútil y una pérdida económica
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Volver a aplicar el tratamiento en la época idónea
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.6.- PROTECCIÓN DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el desbroce de hábitats y de especies vegetales protegidas
Actuaciones derivadas del control	Prospección previa y trasplante mediante tratamiento específico de la tierra dónde se ubique el regaliz ( <i>Glycyrrhiza gabra</i> )
Lugar de la inspección	Toda la longitud de la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaría
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Superficie y medición de desbroce contemplada en planos y presupuesto
Umbrales críticos para esos parámetros	Fuera de los límites o más medición sin causa técnica justificada
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Recuperación de ejemplares de regaliz y reposición en el mismo lugar o en otro si ya no es posible
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.7.- PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Identificar la presencia de especies vegetales exóticas en la banda de desbroce de la impulsión
Actuaciones derivadas del control	Prospección a lo largo del trazado de la impulsión
Lugar de la inspección	A lo largo de la zanja



CONTROL	
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Una semana antes de iniciar los desbroces
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia de evidencias de ejecución de la prospección: plano actual con la localización de los individuos o manchas de especies exóticas
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	No iniciar los desbroces hasta conocer claramente dónde están las especies exóticas
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar la propagación de especies exóticas a través de los restos vegetales
Actuaciones derivadas del control	Tratamiento independiente de los restos dónde se detecte presencia de especies exóticas
Lugar de la inspección	A lo largo de la zanja
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Transporte de los restos vegetales con especies exóticas a punto específico de acopio temporal o en punto limpio Acopios con señalización específica
Umbrales críticos para esos parámetros	Mezcla de restos vegetales Ausencia de acopios específicos o en punto limpio
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Tratamiento de todos los restos vegetales como restos con especies exóticas. Trituración de todos los restos
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar o eliminar la presencia de Gaviotas en los estanques y depósitos de las EDAR

CONTROL	
Actuaciones derivadas del control	Emplear una Ahuyentador de gaviotas Emplear un Halcón Espantapájaros
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres depuradoras. Especialmente a EDAR Sur En demolición: en lugares con presencia confirmada de gaviotas y que se mantengan en funcionamiento durante la demolición
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de explotación (se probarán algunas unidades durante la Fase de demolición)
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	En demolición: ubicación de 5 unidades en lugares con presencia confirmada de gaviotas y que se mantengan en funcionamiento durante la demolición En explotación: ubicación y número de dispositivos
Umbrales críticos para esos parámetros	En demolición: número de unidades y ubicación En explotación: Distinta ubicación o déficit en el número sin justificación técnica con visto bueno
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	En demolición: colocarlos en la ubicación y número indicados En explotación: Colocación de los dispositivos en el lugar indicado y la cantidad especificada
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.8.- PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el uso de recursos geológicos mediante la utilización de árido reciclado procedente de demolición
Actuaciones derivadas del control	Utilización de árido reciclado en la construcción de terraplenes y rellenos, capas de firmes de carreteras o en la fabricación de hormigón. Para los accesos a la EDAR y la urbanización dentro de la EDAR: pavimentos, aceras, rellenos, etc
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia y funcionamiento de planta de machaqueo Medición de volumen de árido reciclado generado semanalmente
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización de la demolición hasta la instalación de la planta de machaqueo o hasta evidenciar la obtención de árido reciclado
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado.

CONTROL	
	Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.9.- PROTECCIÓN DEL SUELO

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Conocer la situación de los suelos que dejarán de usarse para depurar
Actuaciones derivadas del control	Realizar un informe de situación del suelo
Lugar de la inspección	Es aplicable a las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición (final) Un mes antes de iniciar la construcción de las nuevas EDAR
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Registro del informe de situación del suelo
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia del Registro
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	No realizar actuaciones en las superficies liberadas hasta disponer de Resolución del organismo
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Cuando se pretenda cambiar el uso de un suelo sobre el que se ha venido desarrollando una actividad potencialmente contaminante del suelo, se presentará el correspondiente Informe de Situación, según lo establecido en el art. 3.5 del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE nº 15 de 18 de enero).

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar la compactación de los suelos con el fin de favorecer labores posteriores de integración paisajística
Actuaciones derivadas del control	Descompactar el suelo
Lugar de la inspección	Es aplicable a las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Superficie prevista según planos y medición
Umbrales críticos para esos parámetros	Superficie no coincidente según planos o déficit en la medición

CONTROL	
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Cumplir las superficies y mediciones indicadas
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar la afección al suelo conservando tierra vegetal
Actuaciones derivadas del control	Excavar, acopiar y extender la tierra vegetal. Habilitar una banda paralela a la zanja dónde se acopie la tierra vegetal de forma independiente al resto de las tierras. O habilitar superficies específicas de acopio temporal
Lugar de la inspección	Toda la longitud de la zanja de la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de cordón de tierra vegetal o acopio temporal específico Dimensiones del cordón
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia Incumplimiento de las dimensiones
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Adecuación a las dimensiones indicadas y labores de mejora del suelo mediante aportación de fertilizantes
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Localizar instalaciones auxiliares en lugares sin valor ambiental
Actuaciones derivadas del control	El parque de maquinaria se establecerá en un lugar óptimo, sin valores ambientales relevantes, y contará con medidas para minimizar posibles afecciones por vertidos como la impermeabilización de su superficie
Lugar de la inspección	Toda la longitud de la zanja de la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado

CONTROL	
Parámetros sometidos a control	Coincidencia de instalaciones en lugares sin valor ambiental
Umbral crítico para esos parámetros	Ubicación en lugares con valor ambiental
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Retirada de las instalaciones auxiliares, limpieza y reposición al estado previo a las obras
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.10.- PROTECCIÓN DE SUBSUELO

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar afloramientos de agua en zanjas
Actuaciones derivadas del control	Bombear el agua procedente del freático que pueda aflorar a través de las paredes de la zanja de la impulsión
Lugar de la inspección	Toda la longitud de la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diario
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de afloramientos
Umbral crítico para esos parámetros	Inundación de las zanjas que hagan inviable trabajos
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo. Instalación de bombeos
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar los posibles daños por averías en la impulsión estableciendo un Plan de Emergencia para posibles vertidos accidentales que pudieran producirse ante una eventual rotura de algún colector o de cualquier otra instalación
Actuaciones derivadas del control	Instalación de dispositivos que detecten averías y las localicen Reparación de la avería Retirada de los suelos contaminados Aporte de tierras inertes
Lugar de la inspección	En la impulsión

CONTROL	
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de explotación Puntual
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia del Plan y medidas al respecto
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Elaboración y trámite
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar la afección en las obras por afloramientos de agua
Actuaciones derivadas del control	Bombeo
Lugar de la inspección	Aplicable a la demolición de las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de afloramientos
Umbrales críticos para esos parámetros	Inundación de las zanjas que hagan inviable trabajos
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo. Instalación de bombeos
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

#### 9.5.11.- PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar o minimizar el aumento de las emisiones de CO2

CONTROL	
Actuaciones derivadas del control	Descripción en el Proyecto de los dispositivos o las mejores técnicas disponibles (MTD)
Lugar de la inspección	Aplicable en las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de las MTD
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Instalación
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el polvo
Actuaciones derivadas del control	Aplicación de riegos durante la demolición. Lavado de ruedas a la salida de camiones. Lonas en camiones a la salida.
Lugar de la inspección	Las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de puntos de lavado, suelo humedecido, rodadas de camiones
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Instalación de puntos de lavado y riegos periódicos
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar el ruido
Actuaciones derivadas del control	Restricciones horarias en la demolición. Empezar tarde y acabar antes Medidas generales a aplicar a las obras para minimizar las emisiones
Lugar de la inspección	Las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Cumplimiento del horario
Umbral crítico para esos parámetros	Incumplimiento del horario si justificación técnica y visto bueno
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización de los tajos tantos minutos como los excedidos en el cumplimiento del horario
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Los EPRN2000 son considerados áreas de sensibilidad especial en cuanto a ruidos, por lo que el límite que se admitirá en estas zonas será el que establezca el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar la generación de olores
Actuaciones derivadas del control	Retirada previa a la demolición de sustancias, materiales o cualquier elemento que pueda generar olores y éstos extenderse por el entorno
Lugar de la inspección	Las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Puntual
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de lodos, aguas estancadas u otras sustancias compatibles con la generación de olores molestos en las instalaciones previstas a demoler antes de iniciar la demolición
Umbral crítico para esos parámetros	Presencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	No iniciar la demolición hasta confirmar la ausencia de dichas sustancias
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los



CONTROL	
	valores umbrales
Observaciones	

### 9.5.12.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Mantener el tratamiento de las aguas residuales mientras duren las obras
Actuaciones derivadas del control	Planificación de las obras de modo que el orden de ejecución asegure el tratamiento de las aguas residuales de forma permanente
Lugar de la inspección	En las obras de las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de redacción y Fase de demolición y Fase de construcción Diario
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Confederación Hidrográfica del Tajo Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Canal de Isabel II  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Funcionamiento de la EDAR
Umbrales críticos para esos parámetros	Parada del funcionamiento sin causa justificada ni bypass eventual
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reanudar funcionamiento de la EDAR o instalar los dispositivos necesarios para un bypass temporal
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Verificar que las medidas adoptadas de mejora de la calidad del agua se cumplen y disponer de un histórico al respecto
Actuaciones derivadas del control	Una vez puesta en marcha cada EDAR, se hacen mediciones periódicas de la emisión de ruidos, para verificar que ésta es inferior a la prevista y que el sistema de insonorización funciona correctamente
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres EDAR
Momento/Periodicidad de la inspección	En las tres fases: demolición, construcción y funcionamiento. Semestralmente.
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Confederación Hidrográfica del Tajo
Parámetros sometidos a control	Las EDAR tienen que garantizar durante todo su plazo de vida útil el cumplimiento de los parámetros de vertido que se establezcan en cada momento en función del Plan Hidrológico del Tajo y la normativa general emanada de la Directiva 91/271.
Umbrales críticos para esos parámetros	Los establecidos en la Directiva 91/271.
Medidas de prevención y corrección en caso de	Modificaciones en los sistemas de depuración para no alcanzar los valores umbral

CONTROL	
que se alcancen los umbrales críticos	
Documentación generada por cada control	Informe con una descripción de los sistemas de depuración, los puntos de muestreo seleccionados, los parámetros sometidos a control, los valores máximos establecidos, los resultados de las mediciones, medidas a adoptar en caso de superar los umbrales, conclusiones
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Mantener el régimen de caudales mientras duren las obras
Actuaciones derivadas del control	Planificación de las obras de modo que el orden de ejecución asegure el régimen de caudales aportados al río Manzanares
Lugar de la inspección	En las obras de las tres depuradoras
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de redacción y Fase de demolición y Fase de construcción Diario
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Confederación Hidrográfica del Tajo Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Ayuntamiento de Madrid Ayuntamiento de Getafe Canal de Isabel II  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Aforo de caudales de salida
Umbrales críticos para esos parámetros	Disminución respecto a los aforos normales de funcionamiento de la EDAR sin justificación técnica
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reanudar la evacuación de caudales conforme a los aforos normales
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	No alterar el drenaje de la vaguada existente
Actuaciones derivadas del control	Diseñar las obras necesarias para no variar el drenaje
Lugar de la inspección	EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de redacción y Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de zonas encharcadas nuevas en la zona de drenaje, aguas arriba de las obras ejecutadas
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia
Medidas de prevención y	Favorecer el drenaje y reducción de la aparición de zonas encharcadas

CONTROL	
corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Reponer el sistema de riego existente en la parcela 4 (polígono 9)
Actuaciones derivadas del control	Reposición del sistema de riego
Lugar de la inspección	parcela 4 (polígono 9)
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Instalación del sistema de riego adaptado a la nueva situación
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reposición del riego
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar el efecto barrera de la impulsión
Actuaciones derivadas del control	No ubicar instalaciones auxiliares de obra en áreas desde las que directamente por escorrentía o erosión se pueda afectar a los cursos de agua o a sus acuíferos asociados Para minimizar el impacto generado por los colectores sobre las aguas y sobre el entorno en general, el diseño del trazado transcurrirá próximo y paralelo al de carreteras y/o caminos
Lugar de la inspección	Toda la longitud de la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado

CONTROL	
Parámetros sometidos a control	Presencia de zonas encharcadas nuevas en la zona de drenaje, aguas arribas de las obras ejecutadas
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Favorecer el drenaje y reducción de la aparición de zonas encharcadas
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Afección al drenaje natural por efecto barrera de las zanjas y rellenos de los colectores. No ubicar instalaciones auxiliares de obra en áreas desde las que directamente por escorrentía o erosión se pueda afectar a los cursos de agua o a sus acuíferos asociados

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar la erosión en el relleno y taludes de la zanja de la impulsión
Actuaciones derivadas del control	Retaluzado y adecuación topográfica que minimice las pendientes. Aporte de tierra vegetal. Siembra que ayude a estabilizar los taludes
Lugar de la inspección	En la impulsión
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Después de cada lluvia
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Superficie de regueros, cárcavas, arrastres de materiales respecto de la superficie total de la banda de ocupación de la impulsión
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia de regueros, cárcavas, arrastres de materiales en una superficie de la obra mayor del 15%
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Nuevo retaluzado. Instalación de elementos de retención u obras de drenaje
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar el derrame o depósito de residuos de demolición
Actuaciones derivadas del control	Plantear los acopios de RCD a distancia del cauce. Las demoliciones próximas al cauce orientarlas de modo que se produzcan del lado contrario del cauce. Barreras de retención de sedimentos
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres depuradoras

CONTROL	
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de derrames
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia de derrames o depósitos adjudicables a la obra que permanezcan en el mismo lugar durante una semana
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo hasta la retirada del derrame o depósito
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.13.- PROTECCIÓN DEL PAISAJE

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Minimizar la superficie natural ocupada
Actuaciones derivadas del control	Vallado perimetral temporal de obra de la parcela ampliada Jalonamiento temporal de obra mediante malla de señalización
Lugar de la inspección	Parcela de ampliación de la EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Localización según planos y medición según presupuesto
Umbrales críticos para esos parámetros	Variaciones no justificadas
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	No iniciar los tajos de la zona sin delimitar
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Conservar la vegetación existente siempre que no interfiera en el diseño proyectado

CONTROL	
Actuaciones derivadas del control	Control en obra
Lugar de la inspección	Las tres depuradoras: La China, Butarque y Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y fase de construcción Diaria. Visita al lugar dos días antes de iniciar tajo
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Acta o parte que documente la evaluación de la posibilidad de conservar la vegetación existente
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Realizar un inventario de toda la zona
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar o reducir los depósitos, derrames, abandono y vertido de residuos RCD
Actuaciones derivadas del control	Exigir en el Estudio de Gestión de RCD la retirada de todos los residuos de obra así como la limpieza de todos los tajos
Lugar de la inspección	Impulsión de fangos
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de derrames
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia de derrames o depósitos adjudicables a la obra que permanezcan en el mismo lugar durante una semana
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo hasta la retirada del derrame o depósito
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Es posible que aprovechen a realizar vertidos personal ajeno a la obra, en la zona de obra

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Integrar /ocultar la nueva superficie de EDAR incorporando pantallas vegetales naturales
Actuaciones derivadas del control	Plantaciones arbóreas perimetrales al vallado, complementando las existentes -si las hubiera-
Lugar de la inspección	Aplicable a las tres depuradoras. Especialmente a la EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Parques Regionales de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Viceconsejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Ejecución de la medida conforme a la medición y características
Umbrales críticos para esos parámetros	Desvío en la medición y características sin causa justificada
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Sustitución y reposición conforme indicaciones
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

#### 9.5.14.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: VÍAS PECUARIAS

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Cumplir el condicionado que se derive de la autorización del órgano competente en vías pecuarias y reponer las partes de vía pecuaria afectadas
Actuaciones derivadas del control	Revisar la existencia, estado y vigencia de la autorización de Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid para que se tengan en consideración los condicionantes que pueda contener Reponer las partes de vía pecuaria (tramo de firme en el Caso de la Cañada Real Galiana) que sean dañados por movimiento de maquinaria. Gestión de residuos de construcción que puedan quedar en las vías pecuarias
Lugar de la inspección	Los accesos a las EDAR. Especialmente el acceso a la EDAR Sur que coincide con la Cañada Real Galiana
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Reposición Presencia de derrames, depósitos o vertidos de basuras o residuos
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia de reposición Presencia de derrames, depósitos o vertidos de basuras o residuos achacables a la obra
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reposición Retirada de todo tipo de derrames, depósitos o vertidos de basuras o residuos achacables a la obra Instalación de carteles y señalización prohibiendo vertido basuras. Para la ubicación de carteles se requerirá autorización de organismo

CONTROL	
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Durante todo momento se debe mantener la funcionalidad de las vías pecuarias: la transitabilidad del ganado y el mantenimiento del resto de usos compatibles y complementarios

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Cumplir el condicionado que se derive de la autorización del órgano competente en vías pecuarias y reponer las partes de vía pecuaria afectadas
Actuaciones derivadas del control	Revisar la existencia, estado y vigencia de la autorización de Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid para que se tengan en consideración los condicionantes que pueda contener Reponer las partes de vía pecuaria (tramos de zahorra en Veredas o tramos de firme en el Caso de la Cañada Real Galiana) que sean dañados por motivo de apertura de zanjas o movimiento de maquinaria. Gestión de residuos de construcción que puedan quedar en las vías pecuarias
Lugar de la inspección	Los accesos a las EDAR, a la impulsión y al colector de pluviales. También los cruces de la impulsión y los colectores con las vías pecuarias: Vereda de Santiago, Vereda del Molino, del Salobral o del Santísimo y la Cañada Real Galiana
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Reposición
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia de reposición
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reposición
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Durante todo momento se debe mantener la funcionalidad de las vías pecuarias: la transitabilidad del ganado y el mantenimiento del resto de usos compatibles y complementarios

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Reponer los daños que genere la circulación de vehículos sobre la Cañada Real Galiana
Actuaciones derivadas del control	Reparación de tramos de firme dañados. Limpieza de basuras y residuos achacables a la actuación de los vehículos vinculados con la explotación de la EDAR Sur
Lugar de la inspección	Cañada Real Galiana. Acceso a la EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de funcionamiento



CONTROL	
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado Antes de las obras se realizará un reportaje fotográfico del tramo de vía pecuaria a utilizar de modo que sirva de situación antes y pueda compararse con situaciones futuras; con daños que puedan ser o no achacables a la obra
Parámetros sometidos a control	Daños nuevos
Umbrales críticos para esos parámetros	Daños achacables a la obra sin reparar
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reparar
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Durante todo momento se debe mantener la funcionalidad de las vías pecuarias: la transitabilidad del ganado y el mantenimiento del resto de usos compatibles y complementarios

#### 9.5.15.- PROTECCIÓN DE LOS BIENES MATERIALES: YACIMIENTOS

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Sondear lugares afectados por las obras con evidencias de contener restos arqueológicos y paleontológicos de interés
Actuaciones derivadas del control	Ejecutar los sondeos, catas o excavaciones arqueológicas y paleontológicas necesarias para poner al descubierto restos arqueológicos y paleontológicos identificados en fases previas
Lugar de la inspección	Dónde exija los resultados de la Consulta del Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y otros Registros. Dónde exijan los resultados de las prospecciones arqueológicas y paleontológicas
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Realización de los sondeos conforme Proyecto
Umbrales críticos para esos parámetros	Variaciones sin justificar técnicamente y con visto bueno
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Cumplir medición y localización de los sondeos o proponer otras ubicaciones
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Vigilar y controlar el desarrollo de los movimientos de tierras
Actuaciones derivadas del control	Seguimiento mensual arqueológico y paleontológico de las actividades de obra que puedan poner en evidencia la existencia de restos arqueológicos y paleontológicos de interés. Redactar los informes mensuales sobre arqueología y paleontología dónde se recojan los hallazgos y las medidas adoptadas
Lugar de la inspección	Dónde exija los resultados de la Consulta del Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y otros Registros. Especialmente en las tareas de excavación para la ubicación de los colectores de pluviales y la impulsión de fangos y el tanque de tormentas Especialmente en el Canal del Manzanares
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de arqueólogo y/o paleontólogo en zonas de excavación
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia seguida en intervalos de más de dos días
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo hasta que acuda
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.5.16.- PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Compensar la superficie de Reserva Natural mediante la mejora de superficies Degradadas a Regenerar
Actuaciones derivadas del control	Puesto que se prevé la ocupación de 7,8 ha de Zona B2 se tomarían 16 ha (el doble de superficie ocupada) de otra Zona del ENP con categoría inferior (Zona C subtipo C1) y se ejecutarían las actuaciones que se precisen para favorecer su evolución a Zona B
Lugar de la inspección	La que determine la Coordinación con organismo. A modo de ejemplo: según la zonificación del Parque Regional existe una Zona C (C1) de 600 ha, a 5 km en línea recta al sureste de la EDAR Sur, cerca del paraje de La Marañosá.
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de redacción y construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Parques Regionales de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Viceconsejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Actuaciones en localización definida en el Proyecto y conforme a planos y pliego y presupuesto
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia

CONTROL	
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Ejecución
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Vallar y jalonar la zona estricta de ocupación de obras en Hábitats de Interés Comunitario y en Espacio Protegido (Zona B: B1 y B2)
Actuaciones derivadas del control	Ejecución de un vallado perimetral de la zona estricta de ocupación de las obras en la EDAR Sur y de un jalonamiento temporal tanto en la EDAR como en el tramo del trazado de impulsión que estén en el Espacio Protegido
Lugar de la inspección	Trazado de la impulsión de fangos Parcela anexa a la EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y construcción Dos días a la semana
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	- Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Localización y medición conforme al Proyecto
Umbrales críticos para esos parámetros	Desviación en más de un 8% sin justificar
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Reposición
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Recordar que en las Zonas B1 y B2 del Parque Regional está prohibido: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El vertido de todo tipo de residuos líquidos o sólidos de forma incontrolada, así como las emisiones contaminantes</li> <li>- La publicidad</li> <li>- Los tratamientos fitosanitarios cuyo fin no sea el control de una plaga o de malas hierbas y cuya selectividad esté demostrada, de forma que no afecte sustancialmente al medio.</li> <li>- La modificación de los cursos naturales de aguas superficiales y el régimen de las aguas subterráneas.</li> <li>- La realización de edificaciones o construcciones de todo tipo, ya sean de carácter temporal o permanente, con excepción de las obras de conservación, mejora o control</li> <li>- La ejecución de obras, instalaciones o movimientos de tierras que modifiquen la morfología de las zonas, los cursos y el régimen de las aguas, o alteren el paisaje, en los términos y con las excepciones que se establezcan</li> </ul>

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar un incendio forestal y en caso de que ocurra disponer de los medios personales y materiales existentes en la obra tanto si está en una zona forestal o próximo a ella, así como las normas de actuación encaminadas a la prevención, iniciación de la extinción y protección a la población hasta la llegada e intervención de los Grupos de Acción exteriores
Actuaciones derivadas del control	Redacción, actualización y mantenimiento de un Plan de Autoprotección de la Obra. El Contratista deberá tomar el Plan de Autoprotección contenido en el Proyecto como marco de referencia para desarrollar el Plan de Autoprotección de la Obra. O si dispone ya de un Plan propio, asegurarse que éste contempla las indicaciones del Plan de Autoprotección del Proyecto
Lugar de la inspección	Toda la obra. Especialmente en los terrenos forestales o en áreas de interfaz urbano-forestal
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y construcción Puntual antes del inicio
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Dirección General de Emergencias de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112 de la Consejería de Justicia, Interior y Víctimas  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Existencia del Plan
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia. O existencia pero disponibilidad de los recursos y medios indicados en él
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Redacción. Incorporación de los medios indicados
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Según el Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales, dispondrán de planes de autoprotección, las entidades, organizaciones y actividades susceptibles de generar incendios forestales o ser afectados por los incendios al estar ubicados en un área de interfaz urbano-forestal.

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Evitar el depósito o vertido de residuos de demolición y construcción (RCD)
Actuaciones derivadas del control	Recogida, carga y transporte de RCD. Acopio temporal en punto limpio si es necesario. Prohibición de vertidos de demolición al agua y al suelo
Lugar de la inspección	EDAR Sur
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de demolición y construcción Semanal
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	-  Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Presencia de derrames
Umbrales críticos para esos parámetros	Presencia de derrames o depósitos adjudicables a la obra que permanezcan en el mismo lugar durante una semana
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Paralización del tajo hasta la retirada del derrame o depósito

CONTROL	
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	Se definirán y delimitarán in situ zonas exclusivas de acceso y tránsito de maquinaria así como zonas específicas para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de la misma evitando así la afección a zonas del Espacio Protegido y derrames accidentales de materiales contaminantes al río Manzanares.

### 9.5.17.- PROTECCIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES

CONTROL	
Objetivo del control establecido	Compensar los terrenos forestales afectados
Actuaciones derivadas del control	Reforestación de márgenes recuperando terrenos y ampliando su anchura
Lugar de la inspección	Los derivados de la Coordinación con organismo A modo de ejemplo se podría actuar sobre las márgenes del río Manzanares desprovistas de vegetación o en una gravera próxima situada a 2,5 km en línea recta al sureste de la EDAR Sur, y en la margen derecha del río Manzanares
Momento/Periodicidad de la inspección	Fase de redacción y construcción Diaria
Coordinación con organismo/Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Inspecciones visuales realizadas por técnico ambiental cualificado
Parámetros sometidos a control	Actuaciones en localización definida en el Proyecto y conforme a planos y pliego y presupuesto
Umbrales críticos para esos parámetros	Ausencia
Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos	Ejecución
Documentación generada por cada control	Se anotará el lugar de inspección mediante coordenadas o posición aproximada respecto a algún elemento de referencia del Proyecto, la fecha de inspección, la descripción de la metodología empleada en caso de que difiera de la propuesta, las mediciones resultantes de los parámetros sometidos a control y de sus umbrales críticos y el tipo de medidas de prevención y corrección que se han fijado. Se indicarán de forma expresa las zonas y trabajos en los que se alcanzan los valores umbrales
Observaciones	-

### 9.6.- CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Dichos informes serán redactados por la Dirección General del Agua y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

En cuanto a los informes, durante la Fase I o de demolición se redactarán al menos dos informes: uno antes de la formalización del Acta de Replanteo y un segundo informe, analizando la Fase I.

Para la Fase II o de construcción se elaborarán nuevos informes, con periodicidad semestral, en los que se expondrán los avances de las obras y la adecuación ambiental de las mismas, refiriendo igualmente cuantos sucesos singulares y relevantes, desde el punto de vista ambiental, resulte oportuno destacar. Por último, en la Fase III o de funcionamiento, se elaborarán informes con periodicidad anual, en los que deberá exponerse la evolución del entorno una vez implantadas las nuevas infraestructuras ferroviarias, y la eficacia de las medidas correctoras aplicadas.

#### 9.6.1.- INFORMES DURANTE LA FASE I (PREVIO AL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO)

Incluirá al menos lo siguiente:

- Informe de comprobación de situación cero
- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por las obras, elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia/presencia de especies de flora y fauna a proteger.

#### 9.6.2.- INFORME DURANTE LA FASE I. DEMOLICIÓN

Será necesario incluir los siguientes informes y estudios antes del inicio de las obras de demolición:

- Apartado sobre presencia de flora y fauna silvestre y protegida. Especialmente ricino, milano negro y cigüeña blanca y cuántas otras especies puedan detectarse.
- Apartado sobre datos obtenidos de mediciones acústicas del entorno para conocer la situación actual acústica y poder detectar variaciones durante esta fase y las siguientes. Se concretarán los puntos de toma de mediciones para que sean constantes a lo largo de las distintas fases. Siempre puntos ubicados en zonas de inmisión (en fachada de viviendas próximas), no emisión.
- Apartado sobre datos obtenidos de muestras de agua para conocer la situación actual de la calidad del agua del río Manzanares y poder detectar variaciones durante esta fase y las siguientes. Se concretarán los puntos de muestreo para que sean constantes a lo largo de las distintas fases. Siempre aguas abajo del punto de vertido.
- Apartado sobre la prospección arqueológica y paleontológica en la franja de ocupación del trazado de las conducciones, tanque de tormenta, zonas de ampliación y terrenos de la EDAR, así como de las superficies destinadas a restaurar y reforestar, instalaciones auxiliares y caminos de obra.

Por otra parte, se deberán incluir también lo siguiente:

- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el Proyecto/s cumple/n la DIA.

- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de obras o construcción, presentado por el Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

### 9.6.3.- INFORMES SEMESTRALES DURANTE LA FASE II (CONSTRUCCIÓN)

Incluirá al menos los siguientes apartados:

- Controles y objetivos que se corresponden con la fase de la obra
- Controles y objetivos pendientes de fases anteriores
- Medidas preventivas y correctoras, exigidas en la DIA y en el EsIA, así como las nuevas medidas que se hubiesen aplicado, en su caso, durante la construcción.
- Medidas pendientes de aplicar
- En caso de existir, partes o fichas de no conformidad ambiental
- Lista de comprobación o checklist de los controles a realizar en la fase
- Seguimiento de ruidos. Contendrá como mínimo:
  - o Informes mensuales con el resultado del seguimiento en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de las mediciones realizadas.
  - o El análisis y resultado de los mismos.
  - o En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.
- Seguimiento de calidad del agua del río Manzanares. Contendrá como mínimo:
  - o Informes mensuales con el resultado del seguimiento en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de las muestras realizadas.
  - o El análisis y resultado de los mismos.
  - o En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.
- Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección. Se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la asistencia técnica contratada en esta materia. Contendrá como mínimo:
  - o Informes mensuales con el resultado del seguimiento en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.
  - o El análisis y resultado de los mismos.
  - o En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

#### 9.6.4.- INFORME DURANTE LA FASE II (ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA)

Incluirá al menos los siguientes apartados:

##### **Sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación**

- Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en espacios protegidos
- Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Ejecución de las tareas de restauración y reforestación, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares y en las áreas que determinen el Parque Regional o los técnicos de Red Natura 2000.
- Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y reforestación. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el EsIA.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

##### **Sobre las medidas de protección de los acuíferos**

- Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las zanjas y huecos abiertos para los depósitos y otras infraestructuras subterráneas.
- Resultados de los análisis de las aguas realizados durante el seguimiento de las obras.
- Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la obra.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

##### **Sobre las medidas de protección de la fauna**

- Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.
- Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.
- Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos
- Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.



### **Sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas**

- Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.
- En su caso, medidas complementarias propuestas y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.

### **Sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra**

- Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.

### **9.6.5.- INFORMES EN LA FASE III (CON PERIODICIDAD ANUAL DURANTE LOS TRES AÑOS SIGUIENTES AL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA)**

Incluirá al menos los siguientes apartados:

#### **Sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna**

Se realizará en colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo:

- Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.
- Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura. En concreto variaciones en el comportamientos de los milanos negros y cigüeñas
- Seguimiento de las trampas y otros dispositivos puestos para la lucha/control contra plagas y vectores
- Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.
- Seguimiento del estado de conservación del vallado.
- Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en los EsiA y la realidad.
- En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

#### **Sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas**

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.
- En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

#### **Sobre los niveles de olores realmente existentes en las áreas habitadas**

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Niveles de olores existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura.
- En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

#### **Sobre los niveles de plagas y vectores realmente existentes en las áreas habitadas**

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Presencia de plagas y vectores con origen concreto en las EDAR en comparación con otras fuentes de origen como cursos de agua (río Manzanares), estanques (Caja Mágica), parques y zonas verdes, vertederos y zonas de depósito de lodos, etc.
- En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

#### **Sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión**

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los. rellenos de sobrantes.
- En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

#### **Sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la restauración e integración paisajística de las zonas degradadas propuestas por el Parque Regional**

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los. rellenos de sobrantes.
- En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

#### **Sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la reforestación de los terrenos forestales a compensar**

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los. rellenos de sobrantes.

- En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

#### 9.6.6.- INFORMES ESPECIALES

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Contaminación de aguas/suelos
- Accidentes de cualquier tipo producidos en fase de demolición y construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes de cualquier tipo en fase de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.
- Incendios o Incendios Forestales
- Prospección arqueológica y paleontológica

#### 9.7.- PRESUPUESTO DE LA VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para la valoración económica de la vigilancia y seguimiento ambiental se considera necesario al menos un equipo formado por un titulado superior o máster con conocimientos que abarquen la protección del medio ambiente y que haga las veces de Director Ambiental de la Obra, un consultor senior con conocimientos de fauna, flora y hábitats, y un vehículo todoterreno que permita la movilidad por la obra.

La jornada diaria de este equipo consistirá en la coordinación ambiental de las obras situadas en zona de ocupación de las mismas y especialmente en el espacio protegido PR Sureste y en el espacio protegido Red Natura 2000 o sobre las que concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental. Los trabajos incluirán la coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, reconocimiento a pie de obra, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.

La duración del seguimiento coincidirá con la duración de las fases de demolición, obras y el año siguiente de puesta en marcha y funcionamiento de las infraestructuras, con el fin de poder evaluar la eficacia de las medidas adoptadas y la respuesta del territorio a las mismas.

Se estima que entre la demolición de las EDARs, su construcción y puesta en funcionamiento, además de la construcción de los tanques de tormenta y todas las conducciones el plazo necesario de seguimiento puede ser de 15 años.

Con un coste estimado de 18.000 € al año eso supondría un coste de la supervisión del cumplimiento de los controles y de las condiciones que se deriven de la Declaración de Impacto Ambiental de 270.000 €.

Además de la presencia de los técnicos se requieren muestreos de agua y toma de mediciones de ruido y olores. Con el fin de tener valores de la situación antes, durante y después.

## 10.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El objeto del presente apartado es la realización de un análisis de efectos derivados de la vulnerabilidad de las soluciones del saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de La China, Butarque y Sur ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

La exigencia de este análisis viene dada por la reciente publicación de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Para incorporar este mandato, que en origen viene dado por la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, la Ley 9/2018 incluye las definiciones de vulnerabilidad del proyecto, de accidente grave, y de catástrofe.

- **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.
- **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.
- **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.

A este respecto cabe decir que otras normas también recogen definiciones similares, como la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil o el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas o la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Por otra parte, en relación a la protección civil, consultada la información de que dispone la Comunidad de Madrid (CAM), se sabe que existen Planes Especiales que se elaboran para hacer frente a riesgos específicos cuya naturaleza requiere una metodología técnico-científica adecuada para cada uno de ellos.

Según la CAM pueden contemplarse los siguientes riesgos: inundaciones, terremotos, fenómenos meteorológicos adversos, incendios forestales, accidentes en instalaciones que utilicen o almacenen sustancias químicas, biológicas, nucleares o radiactivas, accidentes de aviación civil y transporte de mercancías peligrosas.

La Comunidad de Madrid cuenta con los siguientes Planes Especiales:

- Plan de Protección Civil ante **Inciencias Invernales**, Orden 1547/1996, de 29 de noviembre.
- Plan de Actuación en caso de **Inundaciones**, Orden 1624/2000, de 18 de abril.

- Plan de Protección Civil de Emergencia por **Incendios Forestales**. Decreto 59/2017, de 6 de junio.
- Plan de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en el **transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril**, Decreto 159/2017, de 29 de diciembre.

También, en la Comunidad de Madrid hay instalaciones que almacenan y utilizan sustancias peligrosas que se encuentran afectadas por los artículos 10 y 13 de Real Decreto 840/2015 para las que es imprescindible la elaboración de un **Plan de Emergencia Exterior** para prevenir y, en su caso mitigar, las consecuencias de los posibles accidentes graves en los que intervienen en estas sustancias así como limitar las consecuencias sobre el bienestar social, los bienes y el medio ambiente.

Actualmente, hay aprobados en la Comunidad los Planes de Emergencia Exterior de las siguientes instalaciones:

- Adama Agriculture España, S.A. sita en el municipio de Humanes de Madrid
- **Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) del Canal de Isabel II ubicada en el municipio de Colmenar Viejo.**
- Cepsa Gas Licuado S.A. en el municipio de Madrid en el distrito de Vicálvaro.
- CLH, S.A ubicada en Madrid en el distrito de Villaverde.
- CLH, S.A sita en el municipio de Loeches.
- CLH, S.A situada en la localidad de San Fernando de Henares.
- DEICESA, S.A, en la localidad de Alpedrete.
- Repsol Butano, S.A. ubicada en el municipio de Pinto.

Por último, en relación a la responsabilidad medioambiental (Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental), se exige que los operadores de actividades deben constituir una garantía financiera como una de las medidas para prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que “quien contamina paga”.

La fijación de la cuantía de esta garantía partirá del análisis de riesgos medioambientales de la actividad, o de las tablas de baremos, que se realizarán de acuerdo a la metodología que reglamentariamente se establezca por el Gobierno. La autoridad competente establecerá los correspondientes sistemas de control que le permitan comprobar el cumplimiento de estas obligaciones.

A este respecto el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) facilita un Ejemplo de análisis de riesgos medioambientales para una actividad de almacenamiento de sustancias, con el fin de ilustrar la forma de realizar un análisis de riesgos: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/armindivudual\\_web\\_tcm30-194049.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/armindivudual_web_tcm30-194049.pdf)

Como en estos momentos no está definida una metodología al respecto de cómo realizar el análisis sobre la vulnerabilidad de este tipo de proyectos ante accidentes graves o

catástrofes se ha optado por tomar el ejemplo de análisis de riesgos medioambientales que facilita el MITECO.

El análisis que se va a llevar a cabo contempla las actividades que realizarán en las actuaciones durante la fase de construcción y explotación.

Se ha incluido en la fase de explotación el transporte de fangos puesto que se considera una actividad importante (por su volumen).

La metodología seguida para el análisis de vulnerabilidad se describe a continuación.

Antes de identificar los accidentes graves o catástrofes (o sucesos iniciadores) se realiza una zonificación en función de las actuaciones/instalaciones que se construirán y que posteriormente se explotarán.

Dado que las alternativas a plantear son diversas al implicar actuaciones sobre instalaciones diferentes (EDAR, colectores, tanques de tormenta, aliviaderos, etc) se ha optado por hacer la zonificación a partir de las actuaciones que se muestran en el *Apartado 8.- ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS.*

A continuación se muestra un resumen de las zonas de riesgo identificadas para cada actuación:

ACTUACIÓN	ZONAS DE RIESGO
Colector de pluviales que cruza el río Manzanares, desde AGMI hasta arqueta de conexión con colector de pluviales por margen derecha	Cruces de colectores bajo el río Manzanares
Colector de pluviales por margen derecha, desde arqueta de conexión hasta arqueta de conexión para cruce del río Manzanares a la margen izquierda	Trazado de los colectores
Tanque de tormentas 1 más su aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). bombeo y colector de pluviales para conexión entre tanque de tormentas 1 y EDAR La Gavia	El propio tanque de tormentas
Colector de pluviales por margen izquierda hasta tanque de tormentas 1 o 2	Trazado de los colectores
Tanque de tormentas 2 más colector y aliviadero de seguridad (punto de vertido en el río Manzanares). Arqueta de conexión. colector de pluviales cruzando el río Manzanares para conexión entre tanque de tormentas 2 y EDAR Butarque	El propio tanque de tormentas Cruces de colectores bajo el río Manzanares Trazado de los colectores
Renovación de la EDAR La China	Línea de agua Línea de fangos Línea de gases Instalación eléctrica Transporte de fangos
Renovación de la EDAR Butarque en parcela actual	Línea de agua Línea de fangos Línea de gases Instalación eléctrica Transporte de fangos
Renovación de la EDAR Butarque ampliando su parcela	Línea de agua Línea de fangos Línea de gases Instalación eléctrica Transporte de fangos
Renovación de la EDAR Sur en parcela actual	Línea de agua Línea de fangos Línea de gases Instalación eléctrica Transporte de fangos

ACTUACIÓN	ZONAS DE RIESGO
Renovación de la EDAR Sur ampliando su parcela	Línea de agua Línea de fangos Línea de gases Instalación eléctrica Transporte de fangos
Impulsión de fangos por margen derecha	Cruces de colectores bajo el río Manzanares
Impulsión de fangos por margen izquierda (parte de él en espacio protegido)	Cruces de colectores bajo el Canal del Manzanares
Colector de aguas regeneradas por margen izquierda entre la EDAR La China y EDAR La Gavia	Cruces de colectores bajo el río Manzanares Trazado de los colectores

Tabla 131: Identificación de zonas de riesgo

Visto que se repiten las zonas de riesgo en función de la actuación y para facilitar el análisis, se ha optado por resumir las zonas de riesgo a las siguientes:

1. Cruces de colectores bajo el Canal del Manzanares
2. Cruces de colectores bajo el Canal del Manzanares
3. Trazado de colectores
4. Tanques de tormentas
5. EDAR. Línea de agua
6. EDAR. Línea de fangos
7. EDAR. Línea de gas
8. Transporte de fangos
9. EDAR. Instalaciones eléctricas

A continuación se muestran las fuentes de peligro identificadas para cada zona de riesgo. En algunos casos las fuentes de peligro son las sustancias tratadas (aguas residuales, fangos, reactivos químicos) pero no sólo éstas entrañan un riesgo, también determinados elementos de la propia instalación o eventos externos (un fuego) pueden dar lugar a un riesgo asociado.

Las fuentes de peligro identificadas para cada zona de riesgo:

ZONA DE RIESGO	FUENTES DE PELIGRO DEL ACCIDENTE O CATÁSTROFE
Cruces de colectores bajo el río Manzanares	Aguas residuales Fangos
Cruces de colectores bajo el Canal del Manzanares	Aguas residuales Fangos
Trazado de los colectores	Aguas residuales Fangos
Tanques de tormentas	Aguas residuales
EDAR Línea de agua	Aguas residuales Reactivos químicos
EDAR Línea de fangos	Fangos Reactivos químicos



ZONA DE RIESGO	FUENTES DE PELIGRO DEL ACCIDENTE O CATÁSTROFE
	Fuego
EDAR Línea de gas	Biogás Fuego
Transporte de fangos	Fangos
EDAR Instalaciones eléctricas	Electricidad Fuego

Tabla 132: Fuentes de peligro

Partiendo de la identificación de zonas y fuentes se determinan los sucesos iniciadores (accidente grave o catástrofe) que se definen como aquellos hechos que pueden generar un incidente o accidente en función de su evolución en el espacio y en el tiempo. Así se pueden identificar como sucesos iniciadores:

ZONA DE RIESGO	FUENTES DE PELIGRO DEL ACCIDENTE O CATÁSTROFE	ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)
Cruces de colectores bajo el río Manzanares	Aguas residuales Fangos	Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Presencia de sustancias tóxicas y peligrosas en el río Manzanares Terremoto
Cruces de colectores bajo el Canal del Manzanares	Aguas residuales Fangos	Vertido de aguas residuales en el canal Vertido de tóxicos y sustancias peligrosas en el canal Inundación Terremoto
Trazado de los colectores	Aguas residuales Fangos	Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Vertido de aguas residuales en el suelo Vertido de fangos residuales en el río Manzanares Vertido de fangos residuales en el suelo Desbordamiento Terremoto
Tanques de tormentas	Aguas residuales	Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Terremoto
EDAR Línea de agua	Aguas residuales Reactivos químicos	Vertido de aguas residuales en la línea de agua Escape de reactivos químicos (gases/líquidos) Incendio que dañan los sistemas de regulación Corte de suministro que dañan los sistemas de regulación Desbordamiento Inundación Terremoto
EDAR Línea de fangos	Fangos Reactivos químicos Fuego	Vertido de fangos en el suelo Explosión de los gases de los fangos Incendio generado por gases de los fangos Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases generados por los fangos Corte de suministro Inundación Terremoto
EDAR Línea de gas	Biogás Fuego	Explosión de biogás Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases tóxicos Corte de suministro Inundación Terremoto

ZONA DE RIESGO	FUENTES DE PELIGRO DEL ACCIDENTE O CATÁSTROFE	ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)
Transporte de fangos	Fangos	Vertido fuera de las instalaciones Explosión del medio de transporte Incendio Escape de gases de los fangos
EDAR Instalaciones eléctricas	Electricidad  Fuego	Explosión Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Inundación Terremoto Cortes eléctricos

Tabla 133: Sucesos iniciadores

La tabla siguiente recoge la información relativa a las causas más comunes que se considera que originan los accidentes graves o catástrofes:

ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)	CAUSAS QUE DAN LUGAR AL ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE
Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Presencia de sustancias tóxicas y peligrosas en el río Manzanares Terremoto	Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Evento sísmico adverso
Vertido de aguas residuales en el canal Vertido de tóxicos y sustancias peligrosas en el canal Inundación Terremoto	Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Evento sísmico adverso
Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Vertido de aguas residuales en el suelo Vertido de fangos residuales en el río Manzanares Vertido de fangos residuales en el suelo Desbordamiento Terremoto	Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Evento sísmico adverso Evento meteorológico adverso
Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Terremoto	Fallo del material Evento sísmico adverso
Vertido de aguas residuales en la línea de agua Escape de reactivos químicos (gases/líquidos) Incendio que dañan los sistemas de regulación Corte de suministro que dañan los sistemas de regulación Desbordamiento Inundación Terremoto	Sobrellenado Contención insuficiente Fallos en las operaciones (vertido peligroso fuera de la depuradora) Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Robo y vandalismo Evento meteorológico adverso
Vertido de fangos en el suelo Explosión de los gases de los fangos Incendio generado por gases de los fangos Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases generados por los fangos Corte de suministro Inundación Terremoto	Sobrellenado Contención insuficiente Fallos en las operaciones Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Robo y vandalismo
Explosión de biogás Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases tóxicos Corte de suministro Inundación Terremoto	Contención insuficiente Fallos en las operaciones Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Robo y vandalismo

ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)	CAUSAS QUE DAN LUGAR AL ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE
Vertido fuera de las instalaciones Explosión del medio de transporte Incendio Escape de gases de los fangos	Fallos en las operaciones de carga/descarga Error humano Fallo del material Robo y vandalismo
Explosión Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Inundación Terremoto Cortes eléctricos	Error humano Fallo del material Efecto meteorológico adverso Robo y vandalismo

Tabla 134: Causas comunes de accidente o catástrofe

Por tanto quedarían definidas las siguientes causas para un **vertido**:

- Sobrellenado: originado como consecuencia del rebose de los elementos de almacenamiento, lo que conlleva el desbordamiento.
- Contención insuficiente: resultado de una capacidad de los cubetos de contención inferior a la de los tanques o depósitos que albergan.
- Fallos en las operaciones: mala ejecución de alguna actividad, obra o proceso. Ya sea por error humano, rotura de mangueras, fugas o impacto mecánico (impactos por choque originados, por ejemplo, por la colisión de vehículos contra elementos de almacenamiento)
- Fallo en sistemas de detección y alarma: que impidan actuar con celeridad ante un posible vertido
- Error humano: errores de los trabajadores durante la construcción o del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones
- Fallo del material: deterioro de un material por acción de agentes externos, tales como presencia de poro, rotura, etc. El aumento de la presión en las tuberías o en la maquinaria también puede llevar a la aparición de fisuras que causen fugas o vertidos.
- Episodio sísmico adverso: porque se den las condiciones sísmicas idóneas para ello y el suceso dañe elementos de la actuación.
- Robo y vandalismo: a causa de la acción del robo o por el simple hecho de dañar la estructura o dispositivo se produce un mal funcionamiento de la misma o de alguno de sus elementos que dan lugar al suceso iniciador.

Para el suceso iniciador **explosión** quedan definidas las siguientes posibles causas:

- Atmósferas explosivas: mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas normales, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras la ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.
- Errores humanos: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones

- Robo y vandalismo: a causa de la acción del robo o por el simple hecho de dañar la estructura o dispositivo se produce un mal funcionamiento de la misma o de alguno de sus elementos que dan lugar al suceso iniciador.

Para el suceso iniciador **incendio** se consideran las siguientes causas:

- Presencia de sustancias inflamables en la instalación que, al combinarse junto al oxígeno y una fuente de calor, genere un incendio
- Fallo en sistemas de detección y alarma que impidan actuar con celeridad ante un posible incendio.
- Chispa en la maquinaria como consecuencia de fricción entre piezas de los equipos, etc.
- Cortocircuito en los dispositivos eléctricos
- Errores humanos: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones
- Episodio meteorológico adverso: ya sea por caída de un rayo en las instalaciones o en los terrenos adyacentes o porque se den las condiciones de temperatura, humedad, combustible idóneas para ello.
- Robo y vandalismo: a causa de la acción del robo o por el simple hecho de dañar la estructura o dispositivo se produce un mal funcionamiento de la misma o de alguno de sus elementos que dan lugar al suceso iniciador.

Para el suceso iniciador **escapes** se consideran las siguientes causas:

- Fallos en las operaciones: mala ejecución de alguna operación que dé lugar a un escape. Ya sea por error humano o impacto mecánico (impactos por choque originados, por ejemplo, por la colisión de vehículos contra elementos conductores de gases)
- Fallo en sistemas de detección y alarma: que impidan actuar con celeridad ante un posible escape
- Error humano: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones
- Fallo del material: deterioro de un material por acción de agentes externos, tales como presencia de poro, rotura, etc. El aumento de la presión en las tuberías o en la maquinaria también puede llevar a la aparición de fisuras que causen escapes.
- Robo y vandalismo: a causa de la acción del robo o por el simple hecho de dañar la estructura o dispositivo se produce un mal funcionamiento de la misma o de alguno de sus elementos que dan lugar al suceso iniciador.

Para el suceso iniciador **inundación** se consideran las siguientes causas:

- Fallo en sistemas de detección y alarma: que impidan actuar con celeridad ante una posible inundación
- Error humano: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones

- Fallo del material: deterioro de una compuerta o elemento de regulación del río Manzanares.
- Episodio meteorológico adverso: porque se den las condiciones de precipitación idóneas para ello.

Para el suceso iniciador **terremoto** se consideran las siguientes causas:

- Episodio sísmico adverso: porque se den las condiciones sísmicas idóneas para ello.

Finalmente, conocidos los accidentes graves o catástrofes que se pueden generar, la localización de las zonas de riesgo y cruzándolos con los factores ambientales que se enumeran en el Apartado 6.- *DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO*, se identifican los efectos previsibles sobre los factores ambientales a causa de accidente grave o catástrofe:

ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)	EFECTOS PREVISIBLES SOBRE FACTORES AMBIENTALES A CAUSA DE ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE
Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Presencia de sustancias tóxicas y peligrosas en el río Manzanares Terremoto	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas a la masa de agua superficial _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo
Vertido de aguas residuales en el canal Vertido de tóxicos y sustancias peligrosas en el canal Inundación Terremoto	Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas a la masa de agua superficial _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo
Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Vertido de aguas residuales en el suelo Vertido de fangos residuales en el río Manzanares Vertido de fangos residuales en el suelo Desbordamiento Terremoto	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas a la masa de agua superficial _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos
Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Terremoto	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas al entorno _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos
Vertido de aguas residuales en la línea de agua Escape de reactivos químicos (gases/líquidos) Incendio que dañan los sistemas de regulación Corte de suministro que dañan los sistemas de regulación Desbordamiento Inundación Terremoto	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas al entorno _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos

ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)	EFECTOS PREVISIBLES SOBRE FACTORES AMBIENTALES A CAUSA DE ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE
Vertido de fangos en el suelo Explosión de los gases de los fangos Incendio generado por gases de los fangos Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases generados por los fangos Corte de suministro Inundación Terremoto	_Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas al entorno _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos _Producción de residuos
Explosión de biogás Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases tóxicos Corte de suministro Inundación Terremoto	_Afección a la población _Alteración del bienestar social _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna del entorno de la instalación _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Variaciones en la calidad del aire _Variaciones en la calidad del agua (cenizas) _Variación en la calidad del suelo _Alteración de los aprovechamientos existentes _Afección a bienes materiales _Producción de residuos
Vertido fuera de las instalaciones Explosión del medio de transporte Incendio Escape de gases de los fangos	_Afección a la población _Alteración del bienestar social _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna del entorno de la instalación _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Variación en la calidad del suelo _Alteración de los aprovechamientos existentes _Afección a bienes materiales _Producción de residuos
Explosión Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Inundación Terremoto Cortes eléctricos	_Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna del entorno de la instalación _Producción de residuos

Tabla 135: Efectos previsibles de accidente grave o catástrofe

A continuación se muestra una tabla resumen del análisis preliminar de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

Se ha añadido una última columna con factores condicionantes, que se consideran como elementos potenciadores o atenuadores del daño para cada suceso iniciador y que pueden hacer que los efectos previsibles sobre factores ambientales sean mayores o menores. Estos factores se tendrán en cuenta en el diseño de la solución al saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de La China, Butarque y Sur.

## ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS EFECTOS PREVISIBLES SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

ZONA DE RIESGO	FUENTES DE PELIGRO DEL ACCIDENTE O CATÁSTROFE	ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)	CAUSAS QUE DAN LUGAR AL ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE	EFECTOS PREVISIBLES SOBRE FACTORES AMBIENTALES A CAUSA DE ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE	Factores potenciadores o atenuadores del daño para cada suceso iniciador provocando que los efectos sean mayores o menores					
					II	EC	MPyC	N	PPC	SyV
Cruces de colectores bajo el río Manzanares	Aguas residuales Fangos	Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Presencia de sustancias tóxicas y peligrosas en el río Manzanares Terremoto	Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Evento sísmico adverso	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas a la masa de agua superficial _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo			X	X		
Cruces de colectores bajo el Canal del Manzanares	Aguas residuales Fangos	Vertido de aguas residuales en el canal Vertido de tóxicos y sustancias peligrosas en el canal Inundación Terremoto	Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Evento sísmico adverso	Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas a la masa de agua superficial _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo			X	X		
Trazado de los colectores	Aguas residuales Fangos	Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Vertido de aguas residuales en el suelo Vertido de fangos residuales en el río Manzanares Vertido de fangos residuales en el suelo Desbordamiento Terremoto	Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Evento sísmico adverso Evento meteorológico adverso	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas a la masa de agua superficial _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos			X	X		
Tanques de tormentas	Aguas residuales	Vertido de aguas residuales en el río Manzanares Terremoto	Fallo del material Evento sísmico adverso	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas al entorno _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos		X	X	X		
EDAR Línea de agua	Aguas residuales Reactivos químicos	Vertido de aguas residuales en la línea de agua Escape de reactivos químicos (gases/líquidos) Incendio que dañan los sistemas de regulación Corte de suministro que dañan los sistemas de regulación Desbordamiento Inundación Terremoto	Sobrellenado Contención insuficiente Fallos en las operaciones (vertido peligroso fuera de la depuradora) Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Robo y vandalismo Evento meteorológico adverso	_Variaciones en el estado de la masa de agua superficial _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas al entorno _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos			X	X	X	X
EDAR Línea de fangos	Fangos Reactivos químicos Fuego	Vertido de fangos en el suelo Explosión de los gases de los fangos Incendio generado por gases de los fangos Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases generados por los fangos Corte de suministro Inundación Terremoto	Sobrellenado Contención insuficiente Fallos en las operaciones Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Robo y vandalismo	_Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna asociadas al entorno _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Alteración de los aprovechamientos aguas abajo _Variaciones en la calidad agrológica de los suelos _Producción de residuos	X	X	X	X	X	X
EDAR Línea de gas	Biogás Fuego	Explosión de biogás Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Escape de gases tóxicos Corte de suministro Inundación Terremoto	Contención insuficiente Fallos en las operaciones Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Robo y vandalismo	_Afección a la población _Alteración del bienestar social _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna del entorno de la instalación _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Variaciones en la calidad del aire _Variaciones en la calidad del agua (cenizas) _Variación en la calidad del suelo _Alteración de los aprovechamientos existentes _Afección a bienes materiales _Producción de residuos	X		X	X	X	X

ZONA DE RIESGO	FUENTES DE PELIGRO DEL ACCIDENTE O CATÁSTROFE	ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE (SUCESO INICIADOR)	CAUSAS QUE DAN LUGAR AL ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE	EFECTOS PREVISIBLES SOBRE FACTORES AMBIENTALES A CAUSA DE ACCIDENTE GRAVE O CATÁSTROFE	Factores potenciadores o atenuadores del daño para cada suceso iniciador provocando que los efectos sean mayores o menores					
					II	EC	MPyC	N	PPC	SyV
Transporte de fangos	Fangos	Vertido fuera de las instalaciones Explosión del medio de transporte Incendio Escape de gases de los fangos	Fallos en las operaciones de carga/descarga Error humano Fallo del material Robo y vandalismo	_Afección a la población _Alteración del bienestar social _Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna del entorno de la instalación _Alteración de los elementos que sirvieron de declaración del PR del Sureste y de los EPRN2000 _Variación en la calidad del suelo _Alteración de los aprovechamientos existentes _Afección a bienes materiales _Producción de residuos			X	X		
EDAR Instalaciones eléctricas	Electricidad Fuego	Explosión Incendio en las instalaciones Incendio fuera de las instalaciones Inundación Terremoto Cortes eléctricos	Error humano Fallo del material Efecto meteorológico adverso Robo y vandalismo	_Variación en el estado de conservación de las especies de flora y fauna del entorno de la instalación _Producción de residuos	X		X	X	X	X

Tabla 136: Tabla resumen del análisis de vulnerabilidad a accidentes graves o catástrofes

**Zona de riesgo:** lugares, instalaciones o infraestructuras identificadas en las diferentes actuaciones en las que puede existir cierto riesgo de que un accidente grave o catástrofe en ellos dé lugar a efectos sobre factores ambientales

**Fuentes de peligro:** sustancias o eventos o elementos de las instalaciones que pueden conllevar un peligro

**Accidente grave o catástrofe** (suceso iniciador): aquellos hechos o eventos que pueden generar un incidente en función de su evolución en el espacio y en el tiempo

**Causas:** eventos que dan lugar al suceso iniciador

- Sobrellenado: originado como consecuencia del rebose de los elementos de almacenamiento, lo que conlleva el desbordamiento.
- Contención insuficiente: resultado de una capacidad de los cubetos de contención inferior a la de los tanques o depósitos que albergan.
- Fallos en las operaciones: mala ejecución del proceso de carga y descarga, de utilización de máquinas o dispositivos o herramientas. Ya sea por error humano, rotura de mangueras, fugas o impacto mecánico (impactos por choque originados, por ejemplo, por la colisión de vehículos contra elementos de almacenamiento)
- Fallo en sistemas de detección y alarma: que impidan actuar con celeridad ante un posible derrame
- Error humano: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones
- Fallo del material: deterioro de un material por acción de agentes externos, tales como presencia de poro, rotura, etc. El aumento de la presión en las tuberías o en la maquinaria también puede llevar a la aparición de fisuras que causen fugas o vertidos.
- Robo y vandalismo: actos delictivos que generen daños en las infraestructuras y que puedan derivar en un funcionamiento incorrecto de las mismas
- Evento sísmico adverso: movimiento de tierras de carácter no antrópico que pueda dar lugar a daños en las infraestructuras y que éstos puedan derivar en un funcionamiento incorrecto de las mismas
- Evento meteorológico adverso: suceso en el que uno o más factores asociados al tiempo atmosférico puedan dar lugar a daños en las infraestructuras y que puedan derivar en un funcionamiento incorrecto de las mismas

**Efectos previsibles sobre factores ambientales:** alteraciones sobre la población, el bienestar social, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural; que tendrán o podrán tener lugar si ocurre el accidente grave o catástrofe

**Factores condicionantes:** potenciadores o atenuadores del daño para cada suceso iniciador y que hacen que los efectos previsibles sobre factores ambientales sean mayores o menores. Se marcan con una X aquellos factores que se identifican para cada zona de riesgo:

- II Ignición inmediata
- EC Espacios confinados
- MPyC Medidas de prevención y corrección
- N Normativa (cumplimiento de requisitos y mantenimientos reglamentarios)
- PPC Planes de emergencia y protección civil
- SyV Seguridad y vigilancia

**Fuente:** teniendo en cuenta que no existe una metodología reglada al respecto, como base para el análisis preliminar de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes se ha tomado como metodología el informe "análisis de riesgos medioambientales para un operador individual" que ha elaborado la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental (MITECO). Esta metodología ha sido publicada como orientación para realizar el análisis de riesgos medioambientales para el cálculo de la garantía financiera que exige la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/analisis-riesgos-medioambientales.aspx>



## **11.- EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS RN2000**

Dentro del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto “Estudio de soluciones de saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de La China, Butarque y Sur. TT. MM. Madrid y Getafe (Madrid)”, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, formula el correspondiente Documento de Alcance.

En consecuencia de que parte del proyecto coincide con los espacios protegidos Red Natura 2000 zona especial de conservación (ZEC) Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid (ES110006) y la zona de especial protección para las aves (ZEPA) Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares (ES0000142), se requiere que, en cumplimiento del artículo 35.1.c), párrafo segundo, de la Ley 21/2013, se incluya en el Estudio de Impacto Ambiental, un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar. Se incluirá, en particular, la información señalada en el epígrafe 8 de la parte A del anexo VI de la Ley 21/2013.

Este apartado, por su extensión, se ha desarrollado en apéndice aparte.

## **12.- LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL**

Se incluye un apéndice con la lista de referencias bibliográficas y normativa ambiental que se han consultado para la elaboración de este documento.

Se destaca aquí la normativa relativa a dominio público hidráulico y saneamiento de aguas residuales.

### **AGUAS, DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, INUNDABILIDAD**

#### **NORMATIVA EUROPEA**

\_Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

\_Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

\_Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

\_Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

\_Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la comunidad.

\_Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE.

\_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 \_Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

\_Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.

\_Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

\_Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

\_Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

\_Directiva 86/278/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1986, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura.

\_Directiva 86/280/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1986, relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.

## NORMATIVA ESTATAL

\_Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

\_Orden TEC/921/2018, de 30 de agosto, por la que se definen las líneas que indican los límites cartográficos principales de los ámbitos territoriales de las Confederaciones Hidrográficas de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los organismos de cuenca y de los planes hidrológicos

\_Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (**ver texto consolidado a causa de modificaciones por otras normas**)

\_Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales

\_Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

\_Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico

\_Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente  
**MODIFICA VARIAS NORMAS**

\_Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación

\_Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales

\_Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril

\_Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas

\_Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001

\_Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas (buscar en función de la cuenca hidrográfica en la que se encuentre la obra o proyecto)

## AGUAS RESIDUALES

### NORMATIVA ESTATAL

\_Resolución de 6 de febrero de 2019, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se declaran zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias

\_Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

\_Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

\_Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas



## PLANOS



## APÉNDICES



## APÉNDICE N°1. DOCUMENTO DE SÍNTESIS



## APÉNDICE N°2. RESPUESTAS DOCUMENTO DE ALCANCE





### APÉNDICE N°3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO EDARs



## APÉNDICE N°4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO ÁMBITO ACTUACIÓN



## APÉNDICE N°5. ANÁLISIS MULTICRITERIO



## APÉNDICE N°6. ESTUDIO ACÚSTICO



## APÉNDICE N°7. ESTUDIO DE EMISIONES DE OLOR



## APÉNDICE N°8. PATRIMONIO CULTURAL



## APÉNDICE N°9. MODELO DE CALIDAD DEL CAUCE



## APÉNDICE N°10. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD





**APÉNDICE N°11. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE EPRN2000**



## APÉNDICE N°12. PLAGAS Y VECTORES



## APÉNDICE N°13. ESTUDIO DE PAISAJE

## APÉNDICE Nº14. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS



**APÉNDICE N°15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y  
DEMOLICIÓN**

## **APÉNDICE N°16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA**