ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 11

1.1. MARCO DE REFERENCIA 11

1.2. ANTECEDENTES 11

1.2.1. Antecedentes existentes hasta diciembre de 2015 en el ámbito objeto de estudio 12

1.2.2. Antecedentes existentes a partir de diciembre de 2015 en el ámbito objeto de estudio 16

1.2.3. Antecedentes existentes realizados en el marco del presente Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental 17

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO 18

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO 18

2.1.1. Justificación 18

2.1.2. Objeto 19

2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 19

2.2.1. Justificación 19

2.2.2. Objeto 21

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 21

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 21

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 22

3.2.1. Alternativas en estudio 22

3.2.2. Aspectos comunes a ambas alternativas 22

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 24

4.1. ALTERNATIVAS EVALUADAS 24

4.1.1. Alternativa 0 24

4.1.2. Alternativa 1. Solución Moreda 25

4.1.3. Alternativa 2. Solución Museo. 26

4.2. UTILIZACIÓN DE SUELO 28

4.2.1. Fase de construcción 28

4.2.1. Fase de explotación 28

4.3. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES 29

4.3.1. Fase de construcción 29

4.3.2. Fase de explotación 29

4.4. ESTIMACIÓN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS 30

4.4.1. Fase de construcción 30

4.4.2. Fase de explotación 31

4.5. EMISIONES A LA ATMÓSFERA 31

4.5.1. Fase de obra 31

4.5.2. Fase de explotación 32

5. INVENTARIO AMBIENTAL 33

5.1. ÁMBITO DE ESTUDIO 33

5.2. CLIMATOLOGÍA 34
5.2.1. Características climáticas generales 34
5.2.2. Características térmicas 35
5.2.3. Características pluviométricas 36
5.2.4. Caracterización climática 37
5.3. CALIDAD DEL AIRE 39
5.4. RUIDO 40
5.4.1. Marco normativo 40
5.4.2. Fuentes de ruido existentes en el entorno 42
5.5. CALIDAD LUMÍNICA 49
5.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 50
5.6.1. Estratigrafía 50
5.6.2. Tectónica 54
5.6.3. Geomorfología 54
5.6.4. Riegos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos 55
5.6.5. Lugares de interés geológico 55
5.7. EDAFOLOGÍA 57
5.7.1. Caracterización edafológica del ámbito de estudio 58
5.7.2. Fertilidad natural de los suelos 59
5.7.3. Inventario de suelos contaminados 60
5.8. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 61
5.8.1. Marco hidrológico general 61
5.8.2. Masas de agua superficial 62
5.8.3. Calidad de las aguas superficiales 66
5.8.4. Zonas inundables 66
5.9. HIDROMORFOLOGÍA 68
5.9.1. Marco normativo 68
5.9.2. Metodología 69
5.9.3. Análisis de las modificaciones morfológicas 70
5.10. HIDROGEOLOGÍA 71
5.10.1. Marco hidrogeológico 71
5.10.2. Hidrogeología en el entorno del trazado 77
5.10.3. Estudio de afecciones a puntos de agua 79
5.10.4. Estudio de afecciones al agua subterránea. 79
5.11. VEGETACIÓN 80
5.11.1. Vegetación potencial 80
5.11.2. Vegetación actual y usos del suelo 80
5.11.2.1. Zonas ajardinadas 80
5.11.2.2. Herbazales ruderales 82
5.11.3. Especies de flora protegida 83
5.11.4. Árboles notables 83
5.11.5. Especies exóticas invasoras 84
5.12. FAUNA 86
5.12.1. Biotopos faunísticos 86

5.12.1.1. Artificial 87

5.12.2. Catálogo faunístico 87

5.12.3. Trabajo de campo 90

5.12.4. Especies sensibles 91

5.12.4.1. Azor común (*Accipiter gentilis*) 92

5.12.4.2. Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) 93

5.12.4.3. Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) 94

5.12.4.4. Pico menor (*Dryobates minor*) 95

5.12.5. Inventario de quirópteros 96

5.12.5.1. Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) 96

5.12.5.2. Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) y murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) 97

5.12.5.3. Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) 97

5.12.5.4. Corredores de desplazamiento 98

5.12.6. Áreas de interés faunístico 100

5.12.7. Flujos naturales de fauna 101

5.13. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 101

5.13.1. Reservas de la Biosfera 101

5.13.2. Humedales protegidos por el convenio de RAMSAR 101

5.13.3. Red Natura 2000 102

5.13.4. Hábitats de interés comunitario y hábitats naturales y seminaturales 103

5.13.5. Red Regional de Espacios Naturales Protegidos de Asturias (RRENP) 104

5.13.6. Montes 104

5.13.6.1. Catálogo de Montes de Utilidad Pública 104

5.13.6.2. Montes vecinales 105

5.14. PAISAJE 105

5.14.1. Objeto 105

5.14.1. Caracterización del paisaje 105

5.14.1.1. UP1: Marinas y rasas entre Gijón y Colunga 106

5.14.1.2. Calidad visual del paisaje 106

5.14.1.3. Visibilidad 107

5.14.1.4. Fragilidad visual 108

5.14.1.5. Capacidad de acogida del territorio 108

5.14.1.6. Fragilidad paisajística 108

5.15. PATRIMONIO CULTURAL 108

5.15.1. Estudio de Patrimonio Cultural 108

5.15.2. Camino de Santiago 110

5.15.1. Vías Pecuarias 112

5.16. POBLACIÓN 112

5.16.1. Evolución de la población 114

5.16.2. Movimiento natural de la población 114

5.17. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL 115

5.18. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL 116

5.18.1. Servicios existentes 116

5.18.2. Infraestructuras de comunicación existentes 116

5.18.2.1. Calle de Bertolt Brecht 117

5.18.2.2. Avenida Juan Carlos I 118

5.18.2.3. Avenida Príncipe de Asturias y ramales del enlace con la Av. Juan Carlos I y el Polígono Industrial Mora Garay 119

5.18.2.4. Calle Carlos Marx 120

5.18.2.5. Calle Sanz Crespo 121

5.18.3. Vías actuales de ancho convencional 122

5.18.4. Vías actuales de ancho métrico 122

5.18.5. Encauzamiento del Río Pilón 122

5.18.6. Edificio de la Comisaría 122

5.18.7. Parque de Moreda 122

5.18.8. Túnel ferroviario existente 122

5.19. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 122

5.19.1. Clasificación de los suelos afectados 122

5.19.1. Ocupaciones 124

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 125

6.1. METODOLOGÍA 125

6.1.1. Identificación de impactos 125

6.1.2. Caracterización de impactos 126

6.1.3. Valoración de impactos 126

6.1.4. Impactos acumulativos o sinérgicos 127

6.1.5. Impactos residuales 127

6.1.6. Evaluación de alternativas 127

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 128

6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados 128

6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos 128

6.2.2.1. Fase de construcción 128

6.2.2.2. Fase de explotación 130

6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto 130

6.2.3. Identificación de efectos potenciales 131

6.2.4. Matriz de identificación de impactos 132

6.2.4.1. Fase de construcción 133

6.2.4.2. Fase de explotación 134

6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 135

6.3.1. Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático 136

6.3.1.1. Fase de construcción 136

6.3.1.2. Fase de explotación 138

6.3.1.3. Impactos residuales 139

6.3.2. Adaptación al cambio climático 139

6.3.3. Impactos por ruido 141

6.3.3.1. Fase de construcción 141
6.3.3.2. Fase de explotación 144
6.3.3.3. Impactos residuales 144
6.3.4. Impactos por vibraciones 145
6.3.4.1. Fase de construcción 145
6.3.4.2. Fase de explotación 145
6.3.4.3. Impactos residuales 146
6.3.5. Impacto lumínico 146
6.3.5.1. Fase de construcción 146
6.3.5.2. Fase de explotación 146
6.3.5.3. Impactos residuales 147
6.3.6. Impactos sobre la geología y geomorfología 147
6.3.6.1. Fase de construcción 147
6.3.6.2. Fase de explotación 152
6.3.6.3. Impactos residuales 153
6.3.7. Impactos sobre la edafología 154
6.3.7.1. Fase de construcción 154
6.3.7.2. Fase de explotación 155
6.3.7.3. Impactos residuales 156
6.3.8. Impactos sobre la hidrología superficial 156
6.3.8.1. Fase de construcción 157
6.3.8.2. Fase de explotación 158
6.3.8.3. Impactos residuales 159
6.3.9. Impactos sobre la hidromorfología 159
6.3.9.1. Fase de construcción 159
6.3.9.2. Fase de explotación 159
6.3.9.3. Impactos residuales 160
6.3.10. Impactos sobre la hidrogeología 160
6.3.10.1. Fase de construcción 160
6.3.10.2. Fase de explotación 162
6.3.10.3. Impactos residuales 162
6.3.11. Impactos sobre la vegetación 163
6.3.11.1. Fase de construcción 163
6.3.11.2. Fase de explotación 164
6.3.11.3. Impactos residuales 165
6.3.12. Impactos sobre la fauna 165
6.3.12.1. Fase de construcción 165
6.3.12.2. Fase de explotación 168
6.3.12.3. Impactos residuales 168
6.3.13. Impactos sobre los espacios naturales y Red Natura 2000 .. 169
6.3.13.1. Fase de construcción 169
6.3.13.2. Fase de explotación 169
6.3.13.3. Impactos residuales 169
6.3.14. Impactos sobre el paisaje 169

6.3.14.1. Fase de construcción 170
6.3.14.2. Fase de explotación 170
6.3.14.3. Impactos residuales.....170
6.3.15. Impactos sobre el patrimonio cultural 171
6.3.15.1. Fase de construcción 171
6.3.15.2. Fase de explotación 172
6.3.15.3. Impactos residuales.....172
6.3.16. Impactos sobre la población 172
6.3.16.1. Fase de construcción 172
6.3.16.2. Fase de explotación 174
6.3.16.3. Impactos residuales.....175
6.3.17. Impactos sobre la productividad sectorial.....176
6.3.17.1. Fase de construcción 176
6.3.17.2. Fase de explotación 177
6.3.17.3. Impactos residuales.....178
6.3.18. Impactos sobre la organización territorial 178
6.3.18.1. Fase de construcción 178
6.3.18.2. Fase de explotación 180
6.3.18.3. Impactos residuales.....181
6.3.19. Impactos sobre el planeamiento.....181
6.3.19.1. Fase de construcción 181
6.3.19.2. Fase de explotación 182
6.3.19.3. Impactos residuales 182
6.3.20. Impacto derivado del consumo de recursos naturales 182
6.3.20.1. Fase de construcción 182
6.3.20.2. Fase de explotación 183
6.3.20.3. Impactos residuales 183
6.3.21. Impactos derivados de la generación de residuos 183
6.3.21.1. Fase de construcción 183
6.3.21.2. Fase de explotación 184
6.3.21.3. Impactos residuales 185
6.3.1. Impactos derivados de la presencia de suelos contaminados 185
6.3.1.1. Fase de construcción 185
6.3.1.2. Fase de explotación 185
6.3.1.3. Impactos residuales..... 186
6.3.2. Vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes 186
6.3.3. Resumen de la valoración de impactos 186
6.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DEL ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO 188
6.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 190
6.5.1. Metodología 190
6.5.2. Impacto global de las alternativas 191
6.6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO Y Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA..... 191

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 193

7.1. INTRODUCCIÓN 193

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 194

7.2.1. Vigilancia ambiental 194

7.2.1.1. Fase de diseño.....194

7.2.1.2. Fase de construcción 194

7.2.2. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes.....194

7.2.2.1. Zonas auxiliares 196

7.2.2.2. Accesos 196

7.2.2.3. Préstamos y vertederos 196

7.2.3. Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra 201

7.2.4. Retirada de residuos de obra y limpieza final.....201

7.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO 201

7.3.1. Fase de construcción 201

7.3.2. Fase de explotación 202

7.4. MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 202

7.4.1. Fase de diseño.....203

7.4.2. Fase de construcción 203

7.4.3. Fase de explotación 203

7.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA.....204

7.5.1. Fase de diseño 204

7.5.2. Fase de construcción 204

7.5.3. Fase de explotación 205

7.5.3.1. Ruido 205

7.5.3.2. Vibraciones.....206

7.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA.....206

7.6.1. Fase de diseño 206

7.6.1.1. Diseño de taludes 207

7.6.1.2. Rellenos y desmontes 207

7.6.1.3. Obtención de material y vertederos 207

7.6.1.4. Accesos de obra 207

7.6.1.5. Control de la erosión 208

7.6.2. Fase de construcción 208

7.6.2.1. Control de la superficie de ocupación.....208

7.6.2.2. Control de los movimientos de tierras 208

7.6.2.3. Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve 209

7.6.2.4. Riesgos geológicos 209

7.6.2.5. Riesgos de erosión.....209

7.6.3. Fase de explotación 209

7.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS 209

7.7.1. Fase de diseño 209

7.7.1.1. Conservación de suelos 209

7.7.1.2. Gestión de RCDs 210

7.7.1.3. Medidas en las parcelas que contienen suelos potencialmente contaminados 210

7.7.2. Fase de construcción 212

7.7.2.1. Replanteo y señalización 212

7.7.2.2. Cerramiento temporal rígido 212

7.7.2.3. Limitación temporal de la ocupación 213

7.7.2.4. Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares 213

7.7.2.5. Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos 213

7.7.2.6. Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo 214

7.7.2.7. Descompactación de suelos 216

7.7.2.8. Prevención de la contaminación de los suelos 216

7.7.2.9. Tratamiento de suelos contaminados 217

7.7.2.10. Protección de suelos y gestión de residuos 217

7.7.3. Fase de explotación 221

7.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 221

7.8.1. Fase de diseño 221

7.8.2. Fase de construcción 225

7.8.2.1. Zonas de Instalaciones Auxiliares 225

7.8.2.2. Medidas para la gestión de aguas de saneamiento 227

7.8.2.3. Sobre la calidad de las aguas 228

7.8.2.4. Control piezométrico 229

7.8.2.5. Otras medidas de protección 229

7.8.3. Fase de explotación 229

7.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 229

7.9.1. Fase de construcción 230

7.9.1.1. Control de la superficie de ocupación 230

7.9.1.2. Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación 230

7.9.1.3. Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra 231

7.9.1.4. Plan de prevención de incendios 232

7.9.1.5. Trasplantes 232

7.9.1.6. Eliminación de especies exóticas invasoras 234

7.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA 237

7.10.1. Fase de construcción 237

7.10.1.1. Control de la superficie de ocupación 237

7.10.1.2. Control de vertidos 237

7.10.1.3. Restricciones temporales de las actividades de la obra 237

7.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS Y RED NATURA 2000 238

7.11.1. Fase de diseño 238

7.11.1.1. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión . 238

7.12. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 238

7.12.1. Fase de construcción 239

7.12.1.1. Preparación de las superficies de restauración 239

7.12.1.2. Siembras e hidrosiembras 240

7.12.1.3. Plantaciones 240

7.12.1.4. Restauración de vertederos 241

7.12.2. Fase de explotación 242

7.12.2.1. Mantenimiento de las plantaciones 242

7.12.2.2. Control de especies exóticas invasoras 242

7.13. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL .. 242

7.13.1. Fase de construcción 242

7.14. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 243

7.15. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y DE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL 243

7.15.1. Fase de diseño 243

7.15.1.1. Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios 243

7.15.2. Fase de construcción 243

7.15.2.1. Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados 243

7.15.2.2. Los desvíos de servidumbres, sean provisionales o permanentes, se señalizarán adecuadamente. 244

7.15.2.3. Control de la superficie de ocupación 244

7.15.2.4. Control de los movimientos de maquinaria 244

7.15.2.5. Las dimensiones de los mismos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas. 244

7.15.2.6. Señalización y plan de ruta 244

7.16. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA 244

8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 246

8.1. INTRODUCCIÓN 246

8.2. OBJETIVOS 246

8.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 247

8.4. EQUIPO DE TRABAJO 247

8.5. ESTRUCTURA METODOLÓGICA 247

8.6. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS 248

8.7. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO 248

8.7.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso ... 248

8.7.2. Protección de la calidad del aire 249

8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria 250

8.7.4. Protección y conservación de suelos 251

8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas ... 252

8.7.6. Protección y conservación de la vegetación 253

8.7.7. Protección y conservación de la fauna.....255

8.7.8. Protección del patrimonio cultural 255

8.7.9. Control de las labores de restauración e integración paisajística.....256

8.7.10. Protección de la población.....256

8.7.11. Protección de la organización territorial.....257

8.8. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA.....257

8.8.1. Antes del acta de comprobación del replanteo 257

8.8.2. Durante las obras.....257

8.8.3. Antes del acta de recepción de la obra 257

8.8.4. Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al acta de recepción de la obra.....258

8.8.5. Manual de buenas prácticas ambientales.....258

9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 259

9.1. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 259

9.1.1. Alternativa 1. Solución Moreda 259

9.1.2. Alternativa 2. Solución Museo.....260

9.2. VALORACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 261

9.2.1. Fase de obra.....261

9.2.2. Fase de explotación.....261

10. EQUIPO REDACTOR 261

PLANOS 262

APÉNDICES

APÉNDICE 1. INVENTARIO DE ARBOLADO AFECTADO

APÉNDICE 2. ESTUDIO DE VIBRACIONES

APÉNDICE 3. ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

APÉNDICE 4. ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CALIDAD DEL SUELO

APÉNDICE 5. ESTUDIO DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

APÉNDICE 6. ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL

APÉNDICE 7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICE 8. CONSULTAS REALIZADAS

APÉNDICE 9. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

APÉNDICE 10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO DE REFERENCIA

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se estudian dos alternativas para la construcción de la Nueva Estación Intermodal de Gijón.

Dichas alternativas suponen la ubicación de la futura estación en dos zonas distintas: frente al parque de Moreda o frente al Museo del Ferrocarril.

Las alternativas planteadas son las siguientes:

- Alternativa 1: Solución Moreda.
- Alternativa 2: Solución Museo.

Ambas alternativas tienen como objetivo suprimir la barrera ferroviaria de Gijón, conectando además el servicio de cercanías de ancho convencional con el túnel existente en la actualidad.

En ambas alternativas los andenes que albergarán las circulaciones ferroviarias se dispondrán en dos niveles. Un primer nivel albergará los servicios de larga distancia y cercanías de ancho métrico, disponiéndose las correspondientes vías en fondo de saco, con andenes centrales, mientras que los andenes correspondientes a las circulaciones de cercanías de ancho convencional se dispondrán en un segundo nivel con cota inferior al anteriormente citado. Los andenes serán laterales y las vías serán pasantes de manera que su trazado conecte con el túnel existente, cuyas vías se montarán en ancho ibérico.

El ámbito de la integración ferroviaria se extiende hasta el cruce de las vías de cercanías con la calle Bertold Brecht, en las inmediaciones de La Calzada, implicando el cubrimiento de la zona situada entre Moreda y La Calzada.

1.2. ANTECEDENTES

La remodelación integral de la Red Ferroviaria de Gijón puesta en marcha por el Ministerio de Fomento (actualmente Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) nació con una doble vertiente:

- Por un lado, extender las mejoras previstas en el sistema de Cercanías de Asturias a un ámbito mayor de la ciudad y su área de influencia. Con este objetivo se planteó un nuevo túnel con sus nuevas estaciones, que permitiesen incorporar áreas más centrales de Gijón y todos los desarrollos de la ciudad hacia el este.
- Por otro lado, aprovechando la profunda reordenación del sistema ferroviario necesaria para el entronque del túnel, la operación se enfocó como la solución definitiva a la integración de las instalaciones ferroviarias y la supresión de la barrera en el entorno de las estaciones de El Humedal y Jovellanos, lo que produciría el cambio de imagen de este sector de la ciudad.

Para cumplir con los objetivos mencionados, se han llevado a cabo varias actuaciones previas al presente Estudio Informativo (que enmarca este Estudio de Impacto Ambiental) para remodelar la red ferroviaria Gijón.

Los trabajos previos mencionados se pueden dividir en tres bloques claramente diferenciados.

- Estudios realizados hasta diciembre de 2015.

  Los Estudios referidos están formados por Estudios Informativos, Proyectos Básicos, Proyectos Constructivos, etc., en los que se incluyen actuaciones de diversa índole que condicionan las soluciones a contemplar en el Estudio Informativo objeto de este Documento.

  Las obras definidas en parte de dichos estudios se han ejecutado total o parcialmente, mientras que las contempladas en la parte restante, aún están sin ejecutar.

Los estudios realizados hasta diciembre de 2015 se consideran antecedentes directos bien de la Alternativa 1 o de bien de las dos alternativas contempladas en el presente documento, dependiendo del Estudio que se tenga en cuenta.

- Obras ejecutadas.

  La totalidad de obras ejecutadas en el ámbito del Estudio Informativo, se ha llevado a cabo antes de diciembre de 2015, considerándose dichas obras como antecedentes a tener en cuenta para el planteamiento de las dos alternativas recogidas en este documento.

- Estudios realizados a partir de diciembre de 2015

  Se consideran antecedentes directos de la Alternativa 2 a contemplar en el "Estudio Informativo de la Nueva Estación Intermodal de Gijón". Estos estudios incluyen soluciones para la ejecución de la Estación Intermodal, no contempladas con anterioridad a la fecha indicada, y se toman como base para establecer la Alternativa 2 mencionada.

Por otro lado, además de los trabajos previos mencionados con anterioridad, dentro del marco de los trabajos relativos al actual Estudio Informativo se ha llevado a cabo la redacción de varios documentos.

En los siguientes epígrafes se realiza una breve recopilación de los antecedentes más relevantes, dividiéndolos en los dos bloques de fechas diferenciados con anterioridad; además, se incluyen los trabajos realizados dentro del marco correspondiente a este Estudio Informativo.

Igualmente, en el apartado que recoge los antecedentes existentes hasta diciembre de 2015, se especifica cuáles de las obras recogidas en los documentos técnicos que se citan, están ejecutadas actualmente.

1.2.1. Antecedentes existentes hasta diciembre de 2015 en el ámbito objeto de estudio

Para el desarrollo de la Supresión de la Barrera Ferroviaria de Gijón y del Nuevo Túnel de Penetración en Gijón, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento adjudicó en 2001 a INECO el contrato de consultoría y asistencia para la redacción del correspondiente "Estudio Informativo y Proyecto Constructivo del túnel de penetración en Gijón y supresión de la barrera ferroviaria".

Previamente, se redactó por parte de la empresa Geocontrol el "Estudio Geotécnico del nuevo trazado del ferrocarril en Gijón". Este trabajo realizó la interpretación de una anterior campaña geotécnica de campo, que sirvió para obtener una caracterización previa del subsuelo de la ciudad de Gijón.

Con el avance de los trabajos, la operación planteada inicialmente se dividió en dos actuaciones de tramitación independiente: por un lado, el túnel y las nuevas estaciones, y por otro la integración de las instalaciones actuales.

En relación con el nuevo túnel, se redactó el pertinente Estudio Informativo, y tras su aprobación y la redacción del correspondiente proyecto constructivo, en abril de 2003 se iniciaron las obras del túnel de penetración. La obra civil del túnel concluyó en el año 2006.

Por su parte, la operación de integración y supresión de la barrera ferroviaria, transcurrió independientemente con un ritmo diferente, y con la participación del Ayuntamiento de Gijón y Principado de Asturias, junto con el Ministerio de Fomento. Así, en septiembre de 2002, se firma un CONVENIO entre las partes que debía servir de marco para el desarrollo de la actuación. Los principales puntos estipulados eran los siguientes:

- En principio, las administraciones firmantes consideran como solución de partida el soterramiento integral de las instalaciones ferroviarias desde Moreda hasta El Humedal, construyendo una estación intermodal soterrada en el Humedal, con varios niveles subterráneos.

- Los suelos ferroviarios dentro del ámbito que pierdan su uso, quedan liberados y se ponen a disposición de la actuación para contribuir a la financiación a través de las posibles plusvalías generadas.

- El Principado de Asturias asume la construcción de la estación de autobuses.

También de acuerdo a este Convenio de 2002, se crea la Sociedad "Gijón al Norte" (SGN), participada por todos los firmantes del mismo, cuya misión es la de coordinar las actuaciones correspondientes a la ordenación ferroviaria del entorno de las estaciones de Jovellanos y El Humedal, y promover la transformación urbanística derivada de estas obras.

Con fecha octubre de 2005 se redacta el Estudio Informativo de la Supresión de la Barrera Ferroviaria de Gijón. Antes de la redacción del mismo, el Ministerio de Fomento, en coordinación y consenso con el Ayuntamiento de Gijón y Principado de Asturias, se replantea globalmente la operación ferroviaria de Gijón introduciendo una serie de modificaciones, que permitan aprovechar al máximo las potencialidades de esta oportunidad histórica para la ciudad.

Entre otros objetivos se plantea una nueva propuesta para la supresión de la barrera ferroviaria y la conexión con el túnel. La nueva propuesta está encaminada a buscar una solución acorde con el nuevo esquema de explotación ferroviaria y plantea actuaciones en dos direcciones distintas: el túnel y la supresión de la barrera ferroviaria, incluyéndose un resumen de ambas a continuación.

TÚNEL

En relación con el túnel las principales modificaciones resultantes de la reunión mantenida a finales de 2004 entre el Ministerio de Fomento, el Ayuntamiento de Gijón y el Principado de Asturias, son las siguientes:

- Modificación de la parte inicial del trazado del túnel, con el fin de minimizar las afecciones que su ejecución pudiera motivar en la ciudad.

- Sustitución de la Estación de Begoña por una nueva en la Avenida de la Costa, denominada Estación de Plaza de Europa. Se consigue así un mejor emplazamiento, mejor accesibilidad y una ejecución menos compleja.

- Prolongación del túnel hasta Cabueñes, con dos nuevas estaciones junto a la Universidad y el Hospital.

Dando cumplimiento a las dos primeras modificaciones, la UTE INEGEO redacta el "Estudio Informativo. Túnel de penetración del ferrocarril en Gijón. Propuesta de variante de trazado. "

Pero sin duda es la prolongación del túnel hasta Cabueñes, la propuesta que supone una mayor repercusión en la funcionalidad del túnel. Se cumple así una aspiración largamente reclamada por la propia ciudad, al ofrecer a los habitantes de Gijón un transporte interior urbano potente, competitivo y fiable.

Con tal fin, en noviembre de 2005, el Ministerio de Fomento, adjudicó a INECO el contrato para la redacción del Estudio Informativo del Proyecto: "Mejora de las Cercanías de Gijón. Prolongación del nuevo Túnel hasta Cabueñes".

En el Estudio Informativo se llevó a cabo la elección de la alternativa a desarrollar en el correspondiente Proyecto de Construcción. Partiendo de la documentación existente, se definieron diversas opciones en diferentes escenarios y se compararon según criterios económicos, funcionales, urbanísticos, medioambientales, etc.

En mayo de 2006, la Dirección General de Ferrocarriles remitió al Ministerio de Medio Ambiente la Memoria Resumen de Impacto Ambiental, del tramo comprendido en el Estudio Informativo, solicitando la exención medioambiental al considerar las nuevas actuaciones de características similares a las del tramo de túnel ya ejecutado.

Mediante resolución de 28 de mayo de 2007 la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, adopta la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el "Proyecto Mejora de las Cercanías de Gijón, prolongación del nuevo túnel hasta Cabueñes, en Gijón (Asturias").

En septiembre 2007, el Ministerio de Fomento, adjudicó a la empresa AEPO el contrato para la redacción del Proyecto Constructivo de: “Mejora de las Cercanías de Gijón. Prolongación del Nuevo Túnel hasta Cabueñes (Infraestructura)”.

El objeto de los trabajos del Proyecto Constructivo consistió en el desarrollo de la solución escogida en el Estudio Informativo, con el alcance siguiente:

- Obra Civil de prolongación del túnel ya ejecutado, desde Viesques hasta la nueva Estación de Cabueñes
- Obra Civil de las dos nuevas estaciones: Cabueñes y Universidad.

Posteriormente se redactan diversos proyectos relacionados con las estaciones planteadas en el nuevo túnel.

- “Proyecto Básico Mejora de las Cercanías de Gijón. Arquitectura de las Estaciones del nuevo túnel”, cuyo objeto consiste en desarrollar los criterios de diseño para las estaciones de Plaza de Europa, El Bibio, Viesques, Universidad y Cabueñes en lo relacionado con arquitectura e instalaciones, así como proponer una distribución y usos de los espacios para el correcto funcionamiento de las estaciones.
- “Proyecto de túnel de penetración del ferrocarril en Gijón. (Estación de Plaza de Europa y otras obras complementarias)”, redactado por SAITEC Ingenieros, en junio de 2009, en el que se define la obra civil de la Estación de Plaza Europa

Supresión de la barrera ferroviaria

Como se ha mencionado, además de los proyectos relacionados con la prolongación del túnel, respecto a la supresión de la barrera ferroviaria de Gijón, y como consecuencia de la reunión mantenida en a finales de 2004, se plantea una nueva solución para llevar a cabo la misma, así como la conexión con el túnel ejecutado.

Para ello, se propone una estación de Largo Recorrido situada aproximadamente a la cota del terreno actual, junto a la Avenida de Carlos Marx. Bajo ésta, se situaría una estación de cercanías conjunta de RENFE y FEVE, desde la que partiría el túnel. La nueva estación planteada sería intermodal, para lo cual el diseño será realizado en coordinación con el Principado de Asturias.

Por otra parte, la Sociedad “Gijón al Norte” convocó un Concurso Internacional para la Integración del Ferrocarril en la Ciudad de Gijón con el fin de elegir un equipo encargado del diseño urbanístico en todo el ámbito de los suelos liberados.

El ganador del concurso fue el Estudio de Jerónimo Junquera y Asociados, S.L. que propuso un modelo de ciudad donde la Estación Intermodal se integraba en la topografía urbana, consiguiendo fundir la ciudad en el tramo que discurre entre el Parque de Moreda y la Avenida de San Crespo.

Estas ideas generales se reflejaron en el documento *Plan Especial para la Integración del Ferrocarril en la ciudad de Gijón*, aprobado el 1 de agosto de 2008 (BOPA nº 211 de 10 de septiembre de 2008)

En enero de 2009 se finalizó la redacción de los dos proyectos constructivos que definían, por un lado, las actuaciones necesarias en las estaciones colaterales previas de La Calzada (Renfe) y Tremañes (Feve), y por otro, la Estación Provisional de Gijón en Sanz Crespo, que posibilitaría la posterior obra de la estación soterrada.

Las obras correspondientes a dichas actuaciones se ejecutaron a lo largo del año 2010 y entraron en servicio en enero de 2011

En julio de 2010, se finalizó la redacción del proyecto de Demoliciones y Levantes en las Estaciones de Jovellanos y El Humedal, cuyas obras se realizaron y terminaron a lo largo del año 2011, excepto la demolición del edificio de la Estación de El Humedal, que quedó a la espera del traslado de los empleados a otro edificio.

Finalmente, en el año 2014, se procedió a la demolición de dicho edificio, quedando libre en su práctica totalidad toda la superficie que ocupaban las antiguas instalaciones ferroviarias situadas entre la Estación de Jovellanos y la de El Humedal.

Tras la demolición de ambas estaciones, el Ministerio de Fomento adjudica a INECO la realización de un "Estudio Complementario de la Supresión de la Barrera Ferroviaria de Gijón". La realización de este Estudio Complementario viene motivada por la necesidad de analizar y plantear soluciones para las obras aún pendientes de acometer, de manera que se puedan ejecutar en distintas fases, debido al elevado coste y complejidad de las citadas actuaciones, y a la coyuntura económica de la época en la que se redacta el Estudio, ya que la ejecución en fases que se perseguía con dicho estudio permitiría laminar la inversión a realizar. El Estudio complementario mencionado se redactó con fecha julio de 2015.

A continuación se incluyen, de manera resumida, los estudios más significativos redactados hasta diciembre de 2015:

- Estudio Informativo de la supresión de la barrera ferroviaria en Gijón. (INECO. Octubre de 2005).
- Estudio Informativo de la propuesta de variante de trazado del túnel de penetración del ferrocarril en Gijón, UTE Inegeo.
- Estudio Informativo del proyecto "Mejora de las Cercanías de Gijón. Prolongación del nuevo túnel hasta Cabueñes", (INECO, diciembre de 2006)
- Proyecto Constructivo de actuaciones en La Calzada y Tremañes de la red arterial ferroviaria de Gijón. (INECO. Enero 2009).
- Proyecto Constructivo de la estación provisional de Gijón en Sanz Crespo. (INECO. Enero 2009).
- Proyecto Básico de Mejora de las Cercanías de Gijón. Arquitectura de las estaciones del nuevo túnel (KV Consultores, junio 2009).
- Proyecto de túnel de penetración del ferrocarril en Gijón. (Estación de Plaza de Europa y otras obras complementarias). (SAITEC. Junio 2009)
- Proyecto Constructivo de mejora de las cercanías en Gijón. Prolongación del nuevo túnel hasta Cabueñes. (Infraestructura). (AEPO. Julio 2009).
- Estudio Funcional. Estación Intermodal de Moreda. (INECO. Mayo 2010).
- Proyecto de demoliciones y levantes de las estaciones de Jovellanos y El Humedal. (INECO. Julio 2010).
- Proyecto Constructivo de supresión de la barrera ferroviaria de Gijón. Nueva Estación Intermodal (Infraestructura y Arquitectura). (INECO. Julio 2010).
- Estudio de fases para la ejecución de la supresión de la barrera ferroviaria de Gijón. (INECO, 2011).
- Proyecto Básico de superestructura de vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones (fase 1) de las vías de largo recorrido de la nueva estación intermodal de Gijón. (INECO, 2013).
- Proyecto Básico de superestructura de vía electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones (fase 2) de las vías de cercanías y feve del nuevo túnel entre Moreda y Cabueñes. (INECO, 2013).
- Proyecto Básico de prolongación hasta la Avenida Príncipe de Asturias de la supresión de la barrera ferroviaria de Gijón. (INECO, 2014).
- Estudio complementario de la supresión de la barrera ferroviaria de Gijón. (INECO, julio 2015).

Como consecuencia de los trabajos descritos anteriormente, se han llevado a cabo hasta la fecha una serie de obras y actuaciones que se exponen a continuación:

Obra civil del túnel entre el Humedal y Viesques

Se ejecutó parcialmente la obra civil del túnel, incluida una salida de emergencia, finalizando las obras en el año 2006. No está ejecutada otra salida de emergencia ni se encuentra ejecutada la Estación de Plaza Europa. Tampoco está ejecutada la obra civil de las Estaciones de El Bibio y Viesques.

Tampoco se incluye el montaje de la vía doble, previsto en ancho convencional.

Estación Provisional de Sanz Crespo

Para posibilitar la futura construcción de la Estación Intermodal en la zona de Moreda, se construyó una Estación Provisional en la Avenida Sanz Crespo, que cuenta con servicios de ancho métrico y de ancho ibérico. Esta estación fue inaugurada en el año 2011.

Actuaciones en La Calzada y Tremañes

Para adecuar las instalaciones existentes a la Estación Provisional de Sanz Crespo, previamente se debieron adecuar las vías existentes y ejecutar un nuevo edificio en la estación de La Calzada. Igualmente, se llevó a cabo la ejecución de una nueva vía de apartado en Tremañes I y Tremañes II.

Demolición de las estaciones de Jovellanos y El Humedal

Una vez en funcionamiento la Estación Provisional, se demolieron las estaciones de Jovellanos y El Humedal, lo que supuso la liberación de los suelos para uso urbano.

Adecuación de las parcelas UE-1, UE 1B y UE2

Se incluían los trabajos de adecuación de las parcelas citadas, necesarios para la urbanización de las mismas.

1.2.2. Antecedentes existentes a partir de diciembre de 2015 en el ámbito objeto de estudio

Hasta diciembre de 2015, las soluciones para la nueva Estación Intermodal de Gijón se basaban en la ubicación de la misma en la zona de Moreda, siendo dicha estación soterrada, de modo que la rasante de las vías en el nivel inferior estaba unos 14 m bajo cota de terreno, conectando la misma con el túnel existente y ejecutándose una cubierta sobre las vías, formada por plataformas ajardinadas de diferentes rasantes a modo de topografía artificial,

No obstante, en la reunión del Consejo de Administración de “Gijón al Norte, S.A.” celebrada en Gijón con fecha 23 de febrero de 2015, se hizo entrega del documento sobre la “PROPUESTA DEL AYUNTAMIENTO DE GIJÓN SOBRE LA MODIFICACIÓN DEL PE-00 EN EL ÁMBITO DE LA UE1B Y UE2”.

Ese documento contenía una nueva propuesta de integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón, planteando aproximar la futura estación hacia la antigua Estación del Norte (actual museo del ferrocarril), y en el soterramiento de una importante parte de los accesos ferroviarios a la ciudad.

En la siguiente reunión del Consejo de Administración celebrada el día 10 de noviembre de ese mismo año, el Ministerio de Fomento hizo una presentación de los estudios que había realizado sobre la propuesta municipal, pero conjugándola con una mejor viabilidad técnica y sostenibilidad económica, así como la puesta en valor de lo ya ejecutado.

A partir de estos estudios se determinó la necesidad de llevar a cabo un análisis en mayor profundidad de la nueva solución presentada, y como resultado de dicho análisis, se presenta un *Documento de Integración del Ferrocarril en Gijón, fechado el 18 de diciembre de 2015*, que incluye una propuesta inicial para ubicar la futura Estación Intermodal frente al museo del ferrocarril, y junto al túnel ya ejecutado, lo que implica la disposición de varios niveles ferroviarios en la estación, estando la rasante de las vías situadas en el nivel inferior a unos 21 m de profundidad.

Posteriormente, en mayo de 2018, el Ministerio de Fomento encarga a INECO los servicios de redacción del “Estudio Informativo de la Nueva Estación Intermodal de Gijón”, cuyo objeto es definir y comparar dos soluciones para la ubicación de la estación: una la que se corresponde con la zona de Moreda, y la otra la correspondiente a la zona próxima al Museo del Ferrocarril.

Por último, hay que señalar que con fecha 24 de mayo de 2019 se publica en el BOE la Resolución de 20 de mayo de 2019 de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, Adif-Alta Velocidad, Renfe-Operadora, la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, el

Ayuntamiento de Gijón y la Sociedad Gijón al Norte, para la integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón.

El objeto del citado convenio (entre otros) es el de definir la nueva solución de Integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón y establecer los compromisos y obligaciones de las partes para su ejecución y financiación.

Las actuaciones de la nueva solución de Integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón recogidas en el convenio, son las siguientes:

- Estación Intermodal
  - Estación de Cercanías en la cota -21 m, su conexión con el metrotren y remodelación de vías e instalaciones necesarias asociadas a cercanías
  - Estación de Largo Recorrido y Ancho Métrico soterrada a -8 m y la remodelación de vías e instalaciones ferroviarias necesarias
  - Edificio de viajeros frente al Museo del ferrocarril
  - Aparcamiento subterráneo
  - Estación de Autobuses
- Integración: Cubrimiento y actuaciones en vías
  - Adecuación ferroviaria del cruce de la Av. Juan Carlos I/Príncipe de Asturias.
  - Cubierta sobre la estación de largo recorrido (desde el edificio de viajeros hasta el entorno del edificio de los nuevos juzgados.
  - Prolongación de la cobertura de las vías de Cercanías hasta la estación de La Calzada en el cruce con la calle Bertolt Brecht y de RAM (accesos F4 y F5) hasta el puente de la Avenida Príncipe de Asturias.
- Urbanización
  - Desvío de colectores.
  - Ampliación del parque de Moreda.
  - Recuperación del viario correspondiente al antiguo trazado de la autopista en forma de boulevard.
  - Demolición de la totalidad del viaducto de Carlos Marx.
  - Desdoblamiento de la Avenida Juan Carlos I hasta Bertolt Brecht.
- Otros
  - Edificio de oficinas de Adif.
- Gastos asociados
- Ferroviaria
  - Metrotrén: Pozo extracción – Viesques – Hospital de Cabueñes.

Por otro lado, cabe señalar que además de lo citado anteriormente, la entidad pública empresarial ADIF ha desarrollado diversos estudios y actuaciones en el ámbito de este Estudio Informativo, que se enumeran a continuación, junto con los documentos elaborados con fecha posterior a diciembre de 2015:

- Documento de Integración del Ferrocarril en Gijón (MINISTERIO DE FOMENTO. Diciembre 2015)
- Estudio para la estimación de la demanda actual y futura y la rentabilidad financiera y socioeconómica de la línea de alta velocidad Madrid-Asturias. Esquema de servicios de viajeros (Borrador). (ADIF. Octubre 2017)
- Análisis de explotación de la nueva alternativa de trazado (ADIF. Octubre 2017).
- Opciones para el cubrimiento de las vías de ancho convencional hasta las inmediaciones de la estación de La Calzada (ADIF).
- Adjudicación de los Proyectos Constructivos de diversas estaciones en el ámbito del túnel de penetración en Gijón (ADIF).

1.2.3. Antecedentes existentes realizados en el marco del presente Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental

Además de las actuaciones descritas, en el marco de los trabajos del presente Estudio Informativo se han realizado varios informes y documentos de diversa índole que se enumeran a continuación:

- Análisis de implantación de Andenes de Cercanías de ancho convencional de 110 m. (INECO).
- Análisis de la Bifurcación de las vías de Ancho Convencional a la entrada de la Estación Intermodal. (INECO).
- Propuesta de trazado de la Alternativa 2 del estudio Informativo (Estación junto al Museo del Ferrocarril). (INECO).
- Análisis de Viabilidad Funcional de la Nueva Estación Intermodal de Gijón. (INECO).
- Preanálisis Funcional de las Alternativas Propuestas para la nueva Estación Intermodal de Gijón. (INECO).
- Estudio del trazado de las vías a su paso por el Paso Superior de la Avenida Príncipe de Asturias. (INECO).
- Recopilación de Trabajos realizados en el ámbito de la estación Intermodal de Gijón. (INECO).
- Documento Técnico del Estudio Informativo de la Nueva Estación Intermodal de Gijón. (INECO).

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO

El Ministerio de Fomento (actualmente Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) encomendó a INECO la redacción del "ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN INTERMODAL DE GIJÓN". El ámbito geográfico en el que se circunscribe el estudio discurre en el término municipal de Gijón.

El contenido del Estudio Informativo debe ser el necesario para servir de base a los procesos de Información Pública y Audiencia establecidos por un lado en la Ley del Sector Ferroviario y su normativa complementaria, y por otro, por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental.

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

2.1.1. Justificación

La remodelación integral de la Red Ferroviaria de Gijón puesta en marcha por el Ministerio de Fomento nació con una doble vertiente:

- Por un lado, extender las mejoras previstas en el sistema de Cercanías de Asturias a un ámbito mayor de la ciudad y su área de influencia. Con este objetivo se planteó un nuevo túnel con sus nuevas estaciones, que permiten incorporar áreas más centrales de Gijón y todos los desarrollos de la ciudad hacia el este.
- Por otro lado, aprovechando la profunda reordenación del sistema ferroviario necesaria para el entronque del túnel, la operación se enfoca como la solución definitiva a la integración de las instalaciones ferroviarias y la supresión de la barrera en el entorno de las estaciones de El Humedal y Jovellanos, lo que producirá el cambio de imagen de este sector de la ciudad.

Para cumplir con los objetivos mencionados, se han llevado a cabo a lo largo del tiempo varias actuaciones para remodelar la red ferroviaria Gijón.

2.1.2. Objeto

El presente Estudio Informativo tiene como objeto la definición y comparación de las alternativas para la implantación de una nueva Estación Intermodal en la ciudad de Gijón, para finalmente proponer aquella alternativa que de forma óptima suprima la barrera ferroviaria existente en la actualidad, situando bajo una nueva cubierta el futuro trazado de las vías mediante las que se accederá a la estación ferroviaria.

Para ello, en el Estudio se plantean dos Alternativas de ubicación de dicha estación intermodal. La primera de ellas consiste en situar la estación en el entorno de Moreda, frente al parque del mismo nombre, mientras que, en la segunda de las alternativas, la estación se ubica frente al museo del ferrocarril, en una zona cercana al pozo por el que se extrajo la tuneladora utilizada para la construcción del túnel existente:

- Alternativa 1. Solución Moreda: Estación Intermodal situada en Moreda, a la altura de la Avenida Carlos Marx.
- Alternativa 2. Solución Museo: Estación Intermodal situada en el entorno del Museo del Ferrocarril.

En ambas alternativas se ha tenido en cuenta la distribución en diferentes niveles de las circulaciones que llegan a la estación.

Al ser distintas las ubicaciones en planta de las dos alternativas y tener que conectar ambas con el túnel existente, las profundidades de los niveles a disponer en la estación son distintas dependiendo de la alternativa que se trate.

Así, para las vías de largo recorrido y de ancho métrico, se plantean andenes en superficie en la alternativa Moreda, mientras que estarán soterrados en la alternativa Museo. Las vías de cercanías siempre se sitúan en un nivel más inferior en ambas alternativas.

El ámbito de la integración ferroviaria se extiende hasta el cruce de las vías de cercanías con la calle Bertold Brecht, en las inmediaciones de La Calzada, implicando el cubrimiento de la zona situada entre Moreda y La Calzada.

2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1. Justificación

El contenido del Estudio Informativo debe ser el necesario para servir de base a los procesos de Información Pública y Audiencia establecidos por un lado en la Ley del Sector Ferroviario y su normativa complementaria, y por otro, por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental.

Al tratarse de un proyecto que será aprobado por la Administración General del Estado, la tramitación ambiental del estudio Informativo se rige por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*; así como su modificación, recogida en 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*.

En la citada *Ley 21/2013,* modificada por la *Ley 9/2018*, se establecen dos tipos de procedimientos de evaluación de impacto ambiental para proyectos en función de la magnitud y repercusiones ambientales de los mismos, estos son el de evaluación ambiental ordinaria y de evaluación ambiental simplificada. Esto se encuentra condicionado a que la tipología del proyecto esté incluida en alguno de los grupos que se recogen en el anexo I o anexo II (respectivamente), o dentro del artículo 7 de la Ley, que define su ámbito de aplicación:

> *Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.*
>
> *1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:*
>
> > *a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

En cumplimiento del epígrafe d) del artículo 7.1 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental;* el "ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN INTERMODAL DE GIJÓN" se somete a proceso de **evaluación ambiental ordinaria**.

La evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

a) Solicitud de inicio.

b) Análisis técnico del expediente de impacto ambiental.

c) Declaración de impacto ambiental.

Por tanto, se redacta el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

El objeto del mismo es, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 33 al 38 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, analizar y evaluar los efectos ambientales de las alternativas propuestas. Para ello, el desarrollo del EsIA centra su cometido en el conocimiento, con el detalle suficiente, de las alternativas planteadas y del medio sobre el que se proyectan, lo que permite establecer la relación entre ambos, con el propósito de precisar su incidencia ambiental, especificar la tipología de medidas preventivas, correctoras o compensatorias a aplicar en cada caso, e incorporar el Plan de Vigilancia Ambiental.

Con ello, se pretende aportar al órgano ambiental elementos suficientes de juicio para obtener una declaración de impacto ambiental para el "ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN INTERMODAL DE GIJÓN".

2.2.2. Objeto

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 33 al 38 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, analizar y evaluar los efectos ambientales de las alternativas propuestas. Para ello, el desarrollo del EsIA centra su cometido en el conocimiento, con el detalle suficiente, de las alternativas planteadas y del medio sobre el que se proyectan, lo que permite establecer la relación entre ambos, con el propósito de precisar su incidencia ambiental, especificar la tipología de medidas preventivas, correctoras o compensatorias a aplicar en cada caso, e incorporar el Plan de vigilancia Ambiental.

Con ello, se pretende aportar al órgano ambiental elementos suficientes de juicio para obtener una declaración de impacto ambiental para la nueva estación intermodal de Gijón.

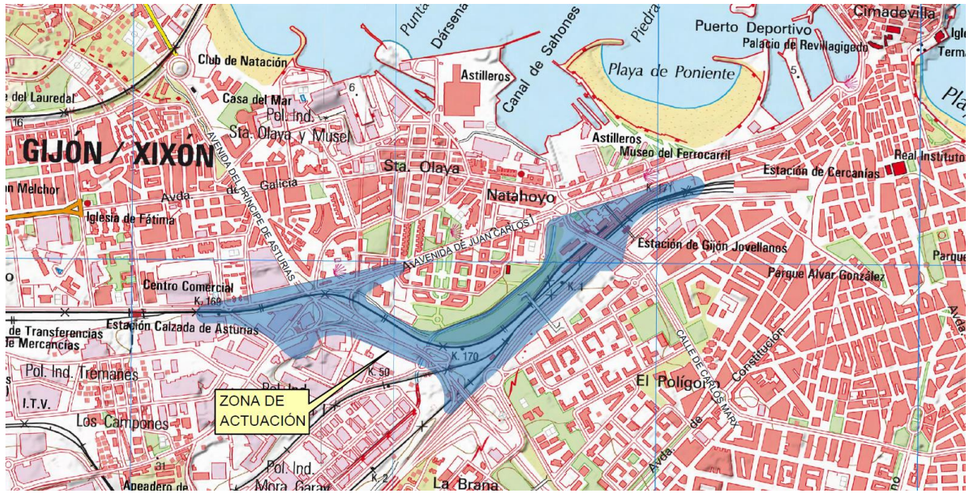
El alcance de este EsIA se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la Ley, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su anexo VI.

Así mismo, el presente EsIA se redacta teniendo en cuenta lo dispuesto en 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.*

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El ámbito geográfico en el que se circunscribe el estudio discurre en el término municipal de Gijón, en ámbito urbano. Los límites del mismo son: por el norte, el parque de Moreda y la Avda. de Juan Carlos I (desde el cruce con la calle Bertolt Brencht por el oeste y el museo del FFCC por el este); y por el sur la calle Sanz Crespo y la Avda. del príncipe de Asturias.



Localización de la actuación sobre cartografía. Fuente: elaboración propia

Localización de la actuación sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.2.1. Alternativas en estudio

Como se ha comentado anteriormente en la introducción, en el Estudio se plantean dos Alternativas de ubicación de la nueva estación intermodal de Gijón.

La primera de ellas consiste en situar la estación en superficie en el entorno de Moreda, frente al parque del mismo nombre, mientras que, en la segunda de las alternativas, la estación se ubica soterrada frente al museo del ferrocarril, en una zona cercana al pozo por el que se extrajo la tuneladora utilizada para la construcción del túnel existente.

- **Alternativa 1. Solución Moreda**: Estación Intermodal situada en Moreda, a la altura de la Avenida Carlos Marx.
- **Alternativa 2. Solución Museo**: Estación Intermodal situada en el entorno del Museo del Ferrocarril.

Las características y particularidades de cada Alternativa se especifican en el siguiente epígrafe.

3.2.2. Aspectos comunes a ambas alternativas

Cubrimiento de vías hasta la Estación de La Calzada

En ambas alternativas se plantea cubrir las vías de ancho convencional desde el inicio del trazado hasta la zona donde empiezan a deprimir su trazado respecto de la rasante actual, es decir, en el tramo comprendido entre el paso superior de la calle Bertolt Brecht y el cruce de las citadas vías con el encauzamiento del río Pilón, donde se puede comenzar el soterramiento de las vías.

Vista del Paso Superior de Bertolt Brecht origen del cubrimiento (al fondo, la estación de la Calzada)

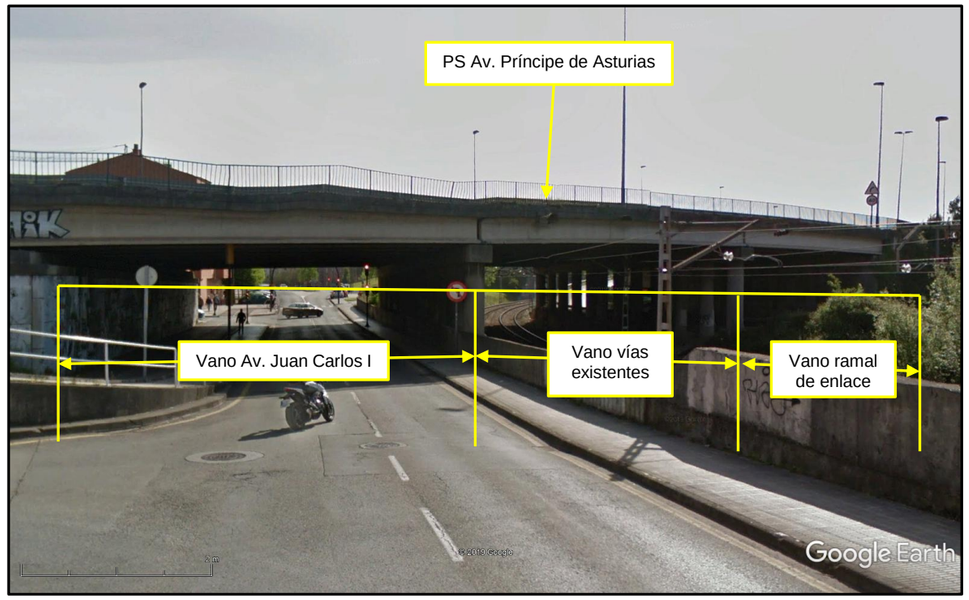
Dado que en este tramo se mantiene aproximadamente la rasante actual de las vías, se ejecutarán dos muros laterales externos a la plataforma ferroviaria que sostendrán la cubierta a disponer sobre las vías. Dicha cubierta se desarrolla paralela a la rasante del trazado ferroviario, manteniendo siempre un gálibo vertical de 6.5m.

Debido a la longitud que presenta este cubrimiento sobre vías (superior a 1.000 m en ambas alternativas), el cajón ferroviario generado se considera túnel a efectos ferroviarios, por lo que le es aplicable la ETI de seguridad en túneles ferroviarios.

Desdoblamiento Avda. Juan Carlos I

Como parte de las actuaciones a contemplar en el Estudio Informativo, se encuentra el desdoblamiento de la avenida Juan Carlos I hasta Bertolt Brecht.

Actualmente, el cruce de las vías en ese punto se produce por el vano central del Paso superior de la Avenida Príncipe de Asturias. Por el resto de vanos cruzan tanto la Avenida Juan Carlos I, como el ramal del enlace de acceso al Polígono de Mora Garay, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



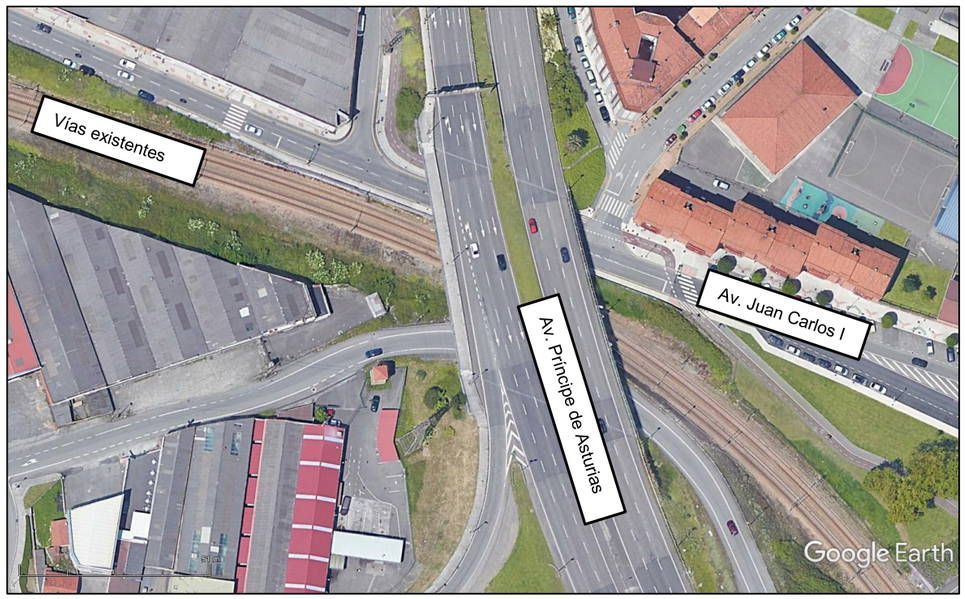
Vista del Paso Superior de la Avenida Príncipe de Asturias desde la Avenida Juan Carlos I (al oeste del paso superior)

Como se puede observar, actualmente la avenida Juan Carlos I cruza por uno de los vanos con dos carriles (uno por sentido).

Hacia el este del paso superior, la avenida pasar a disponer de manera progresiva de tres carriles (dos en sentido oeste y uno en sentido este) y finalmente cuatro carriles (dos por sentido).

Actualmente ambas vías pasan por el vano central y el vano restante alberga un ramal del enlace existente para el polígono industrial.

El cubrimiento a ejecutar y por tanto el espacio del que se puede disponer para llevar a cabo el desdoblamiento, dependerá a su vez del trazado de las dos vías de ancho convencional a su paso bajo la Avenida Príncipe de Asturias, ya que, tal y como se puede ver en la siguiente imagen, es el punto que más condiciona la actuación mencionada, debido a la poca distancia que hay entre las vías existentes y la avenida Juan Carlos I.



Para ello se plantea la demolición del tablero del paso superior actual para que la posición de sus pilas no sean obstáculo al desdoblamiento. Esta reordenación implica también la construcción de una nueva glorieta sobre la Avda Príncipe de Asturias, al verse afectado el ramal de entrada del polígono

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

4.1. ALTERNATIVAS EVALUADAS

4.1.1. Alternativa 0

La Alternativa 0 se define como la “no actuación”, es decir, que supone mantener la situación actual.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, tanto desde un punto de vista general, como estrategia global dentro del plan de desarrollo económico y de inversiones, como particular, atendiendo a las necesidades de movilidad, cohesión y de desarrollo regional.

Ventajas

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales, ni el consumo de recursos naturales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.
- No genera nuevos impactos ambientales negativos más allá de los existentes en la actualidad.

Desventajas

Con fecha 24 de mayo de 2019 se publicó en el BOE la *Resolución de 20 de mayo de 2019, de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, por la que se publica el Convenio entre el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, Adif-Alta Velocidad, Renfe-Operadora, la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, el Ayuntamiento de Gijón y la Sociedad Gijón al Norte, para la integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón.*

El objeto del citado convenio es (entre otros), definir la nueva solución de integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón y establecer los compromisos y obligaciones de las partes para su ejecución y financiación.

Esto implica que la alternativa 0 se erige en contra de lo establecido en dicho Convenio, lo cual significa una merma en la contribución del mismo en aspectos socioeconómicos transcendentes como:

- Perpetuar la barrera ferroviaria existente en el municipio.
- Perpetuar las condiciones actuales de transporte a la ciudad, en cuanto a operativa, intermodalidad, confort, y tiempos de viaje.
- No habrá contribución al incremento del PIB.
- No contribuirá a la disminución de la tasa del paro.
- No favorecerá el desarrollo turístico y empresarial, dependientes del buen funcionamiento del sector y de una adecuada provisión de infraestructura física.

Paralelamente, la construcción de esta infraestructura constituirá un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España la consolidación de la red de alta velocidad ha mejorado la accesibilidad efectiva de alta calidad al territorio.

Además, la ejecución de esta infraestructura, suponiendo su no ejecución, plantea una barrera importante a la consecución de objetivos como:

- Mejorar la eficiencia y competitividad de la red actual de líneas de alta velocidad.
- Contribuir al desarrollo económico local y regional.
- Promover una movilidad sostenible.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.

En resumen, el menoscabo de los efectos macroeconómicos de las inversiones en infraestructuras tiene un carácter doble:

- En el corto plazo, los efectos inducidos sobre la actividad económica, el empleo local y los objetivos de calidad urbana no se producirían.
- En el largo plazo, efectos sobre la competitividad de la economía quedarían mermados.

En un análisis más particularizado sobre la influencia socioeconómica y ambiental, y sobre la movilidad a nivel local, hay que destacar que el proyecto supone ciertas ventajas frente a la no actuación que conlleva la alternativa 0, esto es:

- Permite suprimir la barrera ferroviaria existente en la actualidad.
- Funcionalmente, permite la conexión de manera intermodal entre los medios de transporte y líneas férreas de Asturias, lo que conlleva menores tiempos de recorrido y mayores estándares de seguridad.

En consonancia con lo expuesto, se considera que la alternativa 0 no es competitiva ni funcionalmente comparable con la solución que desarrolla este estudio. Condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional; y desde el punto de vista ambiental, el no hacer nada tampoco supone una ventaja adicional, al no actuarse sobre variables que hoy pudieran estar ejerciendo efectos perjudiciales sobre la población y el medio ambiente, máxime cuando el ferrocarril discurre en superficie en la actualidad.

Conclusión

La alternativa 0, no ejecución del proyecto:

- No presenta ningún beneficio socioeconómico.
- No es compatible con el plan de inversiones establecido en el Convenio para la integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón.
- No actuar supondría mantener los niveles de eficiencia actuales y no optimizar los costes/tiempo de transporte en la red ferroviaria.
- No supone ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la mejora de las variables de sostenibilidad aplicadas a este medio de transporte.

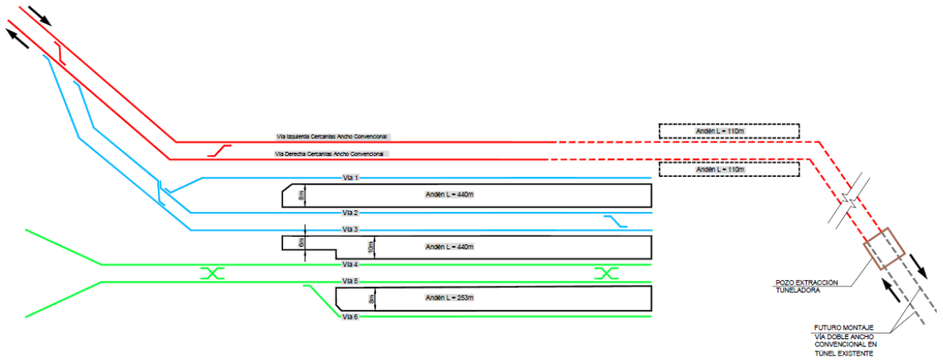
Por ello, **se descarta la alternativa 0 del análisis ambiental y multicriterio de selección de alternativas**.

4.1.2. Alternativa 1. Solución Moreda

En esta alternativa, la estación intermodal estaría situada frente al parque de Moreda (Junto a la calle Carlos Marx) y la ubicación del edificio de viajeros viene determinada por el trazado de las vías y la posición de los andenes.

Así se propone un edificio de viajeros intermodal en superficie frente al parque de Moreda para dos estaciones ferroviarias en dos niveles, uno superficial con andenes para las circulaciones de largo recorrido y de ancho métrico y otro a más profundidad con andenes para circulaciones de cercanías de ancho convencional

A partir del análisis funcional realizado se obtiene que el esquema de vías a considerar para la Alternativa 1 es el que se muestra a continuación:



Esquema de vías Alternativa 1. (En verde: ancho métrico. En rojo: cercanías ancho convencional. En azul: larga distancia ancho convencional)

El trazado de las vías de Cercanías parte de la parte final de la estación de la Calzada de Asturias, justo antes del paso bajo la Calle Bertolt Brecht.

En planta se mantiene el trazado actual en los primeros metros (radio a izquierdas de 650 m con unos 100 m de clotoide), para no modificar el paso bajo la estructura,

pero se modifica levemente la rasante de la vía derecha, para pasar con un gálibo libre de 6,5 m, pasando de la pendiente existente de 2,8 mm/m ascendentes a bajar con una de 6,75 mm/m descendentes, buscando tener el mismo gálibo libre bajo el paso superior de la Avenida Príncipe de Asturias.

Tras el radio inicial, las dos vías giran hacia la derecha con un radio 320 m, para 80 km/h, manteniendo gálibo suficiente con el estribo de la citada estructura, pasando a definir a continuación la recta donde se ubican los aparatos de vía de la bifurcación y disminuyendo la pendiente hasta las 5 milésimas también descendentes.

Tras esta recta las vías de Cercanías giran a izquierdas con un radio 260 m, para 60 km/h hasta adoptar un tramo recto de 587 m, en paralelo a los andenes de las vías de Largo Recorrido y con una pendiente descendente de 25 milésimas, buscando ganar profundidad hacia la cota del túnel existente.

En la parte final de esta alineación recta, una vez finalizados los andenes de Largo Recorrido, se inician los andenes de las vías de Cercanías, con una pendiente de 2,5 mm/m descendentes. Tras ellos el trazado desciende con la pendiente del túnel existente, de 23 mm/m y gira en planta a derechas con un radio 275 m hasta conectar mediante un tramo recto y una clotoide con el trazado en curva del túnel existente, con un radio 370 m a derechas.

Las vías de Largo Recorrido por su parte tienen su origen en los aparatos de vía a derechas situados sobre la vía derecha de Cercanías, girando a continuación a izquierdas primero con un radio 400 m (en el caso de la vía derecha) y luego con un radio 250 m (en ambas vías), hasta un tramo recto donde se sitúan una serie de aparato a izquierdas para dar inicio a las vías de apartado desde la vía izquierda y uno a derechas para finalizar ésta sobre la vía derecha. Este trazado permite mantener una velocidad de 30 km/h.

En alzado parten de la pendiente de 5 milésimas descendente de las vías de Cercanías y bajan con 15,8 mm/m hasta ganar la cota de la zona de andenes, con pendiente horizontal.

En cuanto a las vías de ancho métrico, por su parte tienen su origen en sendos tramos rectos, a la salida del paso bajo la Avenida Príncipe de Asturias, girando a continuación a izquierdas con radios 250 m, en el caso de la F5, con un tramo recto a continuación, para después girar ya conjuntamente como una doble vía de entreeje 3,5 m, con radio 250 m hasta adoptar la recta de andenes. En la zona inicial de esta alineación se dispone de la primera de las breteles, mientras que en la zona central del andén se dispone la segunda.

En la vía F5, a unos 120 m del inicio de esta recta, se dispone el desvío a derechas de acceso a la vía de apartado.

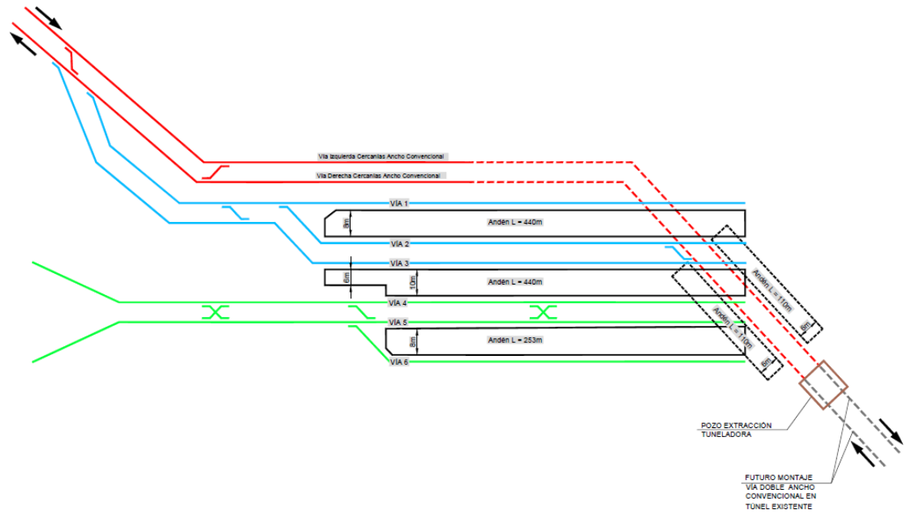
En alzado parten de las pendientes existentes de 0,32 y 5,7 milésimas de las vías F4 y F5 respectivamente para bajar con 19 mm/m hasta ganar la cota de la zona de andenes, con pendiente horizontal.

4.1.3. Alternativa 2. Solución Museo.

En esta alternativa, la estación intermodal estaría situada junto a la Av. Juan Carlos I, en el entorno del Museo del Ferrocarril, y su ubicación viene determinada por el trazado de las vías soterradas y la posición de los andenes.

En esta alternativa, se propone un edificio de viajeros intermodal en superficie próxima al Museo del Ferrocarril para las dos estaciones ferroviarias en dos niveles soterrados, uno con andenes para las circulaciones de largo recorrido y de ancho métrico y otro a más profundidad con andenes para circulaciones de cercanías de ancho convencional.

De la misma forma, a partir del análisis funcional realizado se obtiene que el esquema de vías a considerar para la Alternativa 2 es el que se muestra a continuación:



Esquema de vías Alternativa 2. (En verde: ancho métrico. En rojo: cercanías ancho convencional. En azul: larga distancia ancho convencional)

El trazado de las vías de Cercanías hasta la recta de la bifurcación es idéntico a la descrita para la alternativa 1.

Tras esta recta las vías de Cercanías giran a izquierdas con un radio 250 m, para 60 km/h hasta adoptar un tramo recto de 251 m, paralelo a las vías de Largo Recorrido en su descenso hacia la zona de andenes, girando posteriormente a derechas con un radio 500 m y definiendo un nuevo tramo recto, siguiendo en paralelo, en este caso a los andenes de las vías de Largo Recorrido y con una pendiente descendente de 23,7 milésimas, buscando ganar profundidad hacia la cota del túnel existente.

Una vez ganada la cota suficiente, el trazado girar a derechas con un radio 250 m, metiéndose bajo el nivel de vías y andenes de Largo Recorrido, hasta disponer un pequeño tramo recto, con pendiente de 2,5 mm/m, donde se disponen los andenes de Cercanías, previamente a conectar con el túnel existente, con un radio 370 m y pendiente de 23 milésimas.

Las vías de Largo Recorrido por su parte tienen su origen en los aparatos de vía a derechas situados sobre la vía derecha de Cercanías, girando a continuación a izquierdas primero con un radio 600 m (en el caso de la vía derecha) y luego con dos radios, uno de 400 m y otro de 250 m (en ambas vías), hasta un tramo recto donde se sitúa un escape a derechas. Este trazado permite mantener una velocidad de 50 km/h.

Tras esta zona recta, las vías giran a derechas con radios 500 m y un aparato de vía, hasta situarse en la zona de andenes y conectarse con la vía de apartado de Largo Recorrido.

En alzado parten de la pendiente de 5 milésimas descendente de las vías de Cercanías y bajan con 18,6 mm/m hasta ganar la cota de la zona de andenes, con pendiente horizontal.

En cuanto a las vías de ancho métrico, por su parte tienen su origen en sendos tramos rectos, a la salida del paso bajo la Avenida Príncipe de Asturias, girando a continuación a izquierdas con radios 250 m. En el caso de la F4, seguido de un radio 500 m también a izquierdas y en el caso de la F5, con una curva de radio 250 m a derechas hasta situarse en paralelo a la vía F4, con entreeje de 3,5 m en la curva de radio 500 m. Tras esta serie de curvas se dispone un primer tramo recto, donde se sitúa la primera de las breteles, girando a continuación a derechas con un radio 500 m, hasta adoptar la recta de andenes, donde, en la zona central del andén, se dispone la segunda.

En la vía F5, a unos 200 m del inicio de esta última recta, se dispone el desvío a derechas de acceso a la vía de apartado.

En alzado parten de las pendientes existentes de 0,32 y 5,7 milésimas de las vías F4 y F5 respectivamente para bajar con 25 mm/m hasta ganar la cota de la zona de andenes, con pendiente horizontal.

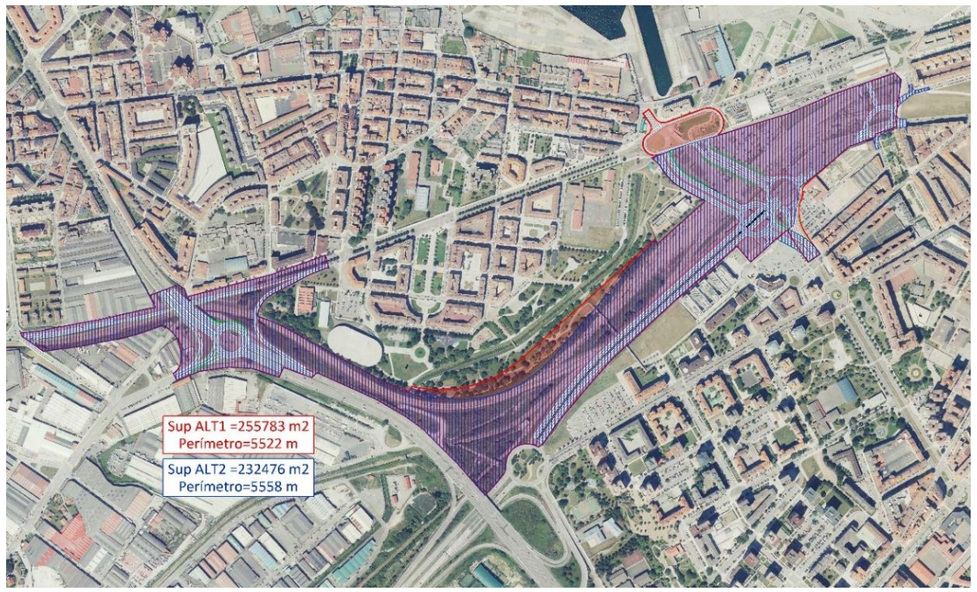
4.2. UTILIZACIÓN DE SUELO

La superficie de ocupación de las actuaciones proyectadas es distinta según se trate de la fase de obras o de la fase de explotación.

4.2.1. Fase de construcción

En la siguiente tabla se detallan las superficies de ocupación durante las obras para cada una de las alternativas en estudio.

Alternativa 1: Solución Moreda		*Alternativa 2: Solución Museo*	
Superficie	**255.783 m²**	**Superficie**	**232.476 m²**



Hay que tener en cuenta que el grueso de estas superficies quedará cubierto en la fase de explotación, pudiendo ser utilizables para la ciudad de Gijón.

Por otro lado, durante la fase de obras será preciso ubicar zonas de instalaciones auxiliares para la correcta ejecución de la actuación. Se han previsto dos superficies para este fin, idénticas para las dos alternativas en estudio, una situada al inicio, entre las vías de Larga Distancia, las vías de Cercanías de Ancho Métrico y la Avda. Príncipe de Asturias, y otra al final, en el aparcamiento existente en la Avda. Juan Carlos I.

ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE (m^2)
ZIA 1	Aparcamiento existente en Avda. Juan Carlos I	6.396
ZIA 2	Zona entre vías junto a Avda. Príncipe de Asturias	6.667

Cabe destacar que la ocupación ligada a las zonas de instalaciones auxiliares presenta un carácter temporal, ya que serán desmanteladas al finalizar las obras, y restauradas en el caso de que esto sea preciso.

4.2.1. Fase de explotación

Para la fase de explotación, se considera que el suelo efectivamente utilizado se corresponde con la superficie de expropiación para cada las alternativas.

Conforme a lo establecido en el Anejo 14 “Planeamiento urbanístico”, las necesidades de ocupación de suelo público y privado estimadas para cada una de las alternativas contempladas por el Estudio será:

Alternativa 1: Moreda		*Alternativa 2: Museo*	
Propiedad suelo	**Total (m^2)**	**Propiedad suelo**	**Total (m^2)**
Dominio Público	**97.445**	**Dominio Público**	**102.179**
Privado	**108.866**	**Privado**	**108.309**

4.3. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

4.3.1. Fase de construcción

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra de la misma, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones, estructuras, drenaje, superestructura y electrificación.

Consumo de agua

Durante la fase de obras, el consumo de agua se produce principalmente los trabajos de movimientos de tierras (humectación de terraplenes, capa de forma y subbalasto así como firmes de carreteras) y en la elaboración del hormigón.

Consumo de hormigón

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de superestructura (traviesas), estructuras, drenajes y electrificación (cimentaciones).

Consumo de madera

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente como residuos de encofrado en la ejecución de unidades de obra de hormigón de superestructura (traviesas), estructuras, drenajes y electrificación.

Consumo de acero

En la fase de obras se consume hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de superestructura (carril), electrificación (pórticos, ménsulas, postes, dinteles) y en las unidades de hormigón armado de estructuras, drenajes y electrificación.

Consumo de mezclas bituminosas

En la fase de obras se consumen mezclas bituminosas para la ejecución de pavimentos bituminosos en la reposición de los viales afectados.

Consumo de áridos

El consumo de áridos, a excepción de los ya considerados para el hormigón y mezclas bituminosas, se produce fundamentalmente en la ejecución de terraplenes, capa de forma, subbalasto y balasto necesarios para la plataforma y la superestructura así como para las bases de firmes de caminos y carreteras.

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO
Hormigón (m^3)	210.183	263.323
Ladrillos y materiales cerámicos (m^3)	894	1.095
Madera (m^3)	6.381	7.991
Plástico (t)	19	23
Mezclas bituminosas (m^3)	7.302	7.245
Acero (t)	31.527	39.498
Metales (t)	52	63
Yeso (t)	147	180
Áridos (m^3)	61.330	71.283
Agua (m^3)	37.517	45.359

4.3.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuación si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

4.4. ESTIMACIÓN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las distintas actuaciones se ha realizado en base a la lista europea de residuos establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la *Decisión 2000/532/CE*, sobre la lista de residuos, de conformidad con la *Directiva 2008/98/CE* del Parlamento Europeo y del Consejo.

Con objeto de comparar las actuaciones se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos que se generarán en mayor cantidad de las actuaciones más significativas constituidas por la ejecución de la superestructura, obras de drenaje, estructuras, electrificación y edificaciones, así como los residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación.

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de construcción, es la establecida en la *Guía de redacción de estudios de gestión de residuos de construcción y demolición elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC)* (en adelante la Guía). Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales utilizados y aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	% Sobrante	Densidad (t/m^3)
17 01 01 Hormigón	4	2,30
17 01 07 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	4	1,90
17 02 01 Madera	1	0,60
17 02 03 Plástico	6	1,10
17 03 02 Mezclas bituminosas	0,5	2,40
17 04 05 Hierro y acero	2	7,80
17 04 07 Metales mezclados	2	7,50
17 04 05 Tierras contaminadas	Excavación	1,70
17 04 05 Tierras y piedras	Balance	1,70
17 05 08 Balasto de vías férreas	Levante de vía	2,10

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que, en general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son ser susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

4.4.1. Fase de construcción

Se refleja a continuación las cantidades estimadas de generación de residuos de las distintas alternativas.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m^3)		PESO (t)	
		ALT 1	ALT 2	ALT 1	ALT 2
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	8.407,33	10.532,94	19.336,85	24.225,76
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	894,70	1.095,17	1.450,68	1.775,72
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	138,83	171,75	83,23	102,97
17 02 03	Plástico	14,24	17,43	19,18	23,48

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		VOLUMEN (m^3)		PESO (t)	
		ALT 1	ALT 2	ALT 1	ALT 2
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS					
17 03 02	Mezclas bituminosas	15,21	15,10	36,51	36,23
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	80,84	101,28	630,55	789,97
17 04 07	Metales mezclados	6,91	8,45	51,79	63,40
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	717.388,37	777.514,70	895.755,25	1.248.652,72
17 05 08	Balasto de vías férreas	5.205,00	5.205,00	10.930,50	10.930,50
17 05 03*	Tierras contaminadas	98.649,00	141.662,10	167.703,30	240.825,57
17 08. YESO					
17 08 02	Yeso	118,08	144,54	147,55	180,60

4.4.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) y las edificaciones por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y a las dimensiones de las actuaciones si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de las infraestructuras, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

4.5. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

4.5.1. Fase de obra

El efecto que puede tener el proyecto sobre la calidad atmosférica se producirá principalmente durante la fase de las obras. Las emisiones atmosféricas en la fase de construcción están constituidas por dos tipos diferentes emisiones canalizadas o localizadas, que son aquéllas emitidas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados y, por otro lado, emisiones difusas o fugitivas, todas aquellas que no pertenecen al tipo anterior.

Este último tipo de emisiones, las difusas, engloban las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios).

Por otra parte, las principales emisiones atmosféricas en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra.

Las sustancias principales que se emiten son CO_2, CO, NO_X, HC y partículas. Estos contaminantes son los regulados por el Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las alternativas analizadas, se ha realizado una estimación de las mismas considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria típicamente asociado a cada una de ellas y aplicando los factores de emisión recopilados en el *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016,* publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Esto se explica con más detalle en el apartado correspondiente a los impactos. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Alternativa	Emisiones totales en fase de obra de contaminantes y gases de efecto invernadero, y consumo total de combustible (t)								
	NOx	N_2O	CH_4	CO	VOC	PM_{10}	NH_3	FC	CO_2
Solución MOREDA	171,04	3,84	0,62	41,14	18,44	13,80	0,03	3.117,35	9.781,09
Solución MUSEO	239,21	5,37	0,86	57,51	25,76	19,29	0,03	4.359,06	13.677,12

Las emisiones de gases de efecto invernadero se analizan teniendo en cuenta el potencial de calentamiento global del dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, de 1, 25 y 298 respectivamente según el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). De esta manera, las emisiones de GEI son las siguientes:

Alternativa	Emisiones totales de gases de efecto invernadero (t)			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2e
Solución MOREDA	9.781,09	0,62	3,84	10.940,28
Solución MUSEO	13.677,12	0,86	5,37	15.298,88

Para ambos factores tanto calidad del aire como afección al cambio climático las soluciones son bastante similares siendo más favorable la solución de Moreda.

4.5.2. Fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de infraestructuras lineales el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos.

En este caso, al ser una estación ferroviaria, que es el modo de transporte más respetuoso con la calidad química del aire, cabe esperar un efecto beneficioso ya que la infraestructura modificada puede suponer un aumento del número de pasajeros lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire.

Basándose en el informe técnico del CEDEX “Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”, los factores medios de emisión de GEI que éste aporta, los datos de tráfico previstos y las características técnicas las alternativas estudiadas, se valora la diferencia de emisiones en la actualidad respecto a las emisiones que se producirán una vez remodelada la infraestructura. Los resultados obtenidos para la fase de explotación son:

	Situación actual 2020	Fase de explotación 2030 - Moreda	Fase de explotación 2030 - Museo
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero anuales (t CO_2e/año)	441,47	481,29	506,99
Ratio emisiones GEI por pasajero (gr/CO_2 pasajero)	89,98	65,38	68,87

Por otro lado, se consideran también las emisiones derivadas de la explotación de la estación. El consumo energético se estima a partir de los datos de los consumos de la actual estación provisional. Las emisiones resultantes se obtienen empleando factores de emisión ampliamente utilizados, como son los publicados en la “Declaración Ambiental EMAS 2018” de Red Eléctrica de España en mayo de 2019. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

	Fase de explotación 2030 - Moreda	Fase de explotación 2030 - Museo
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero anuales (t CO_2e/año)	64,60	64,65

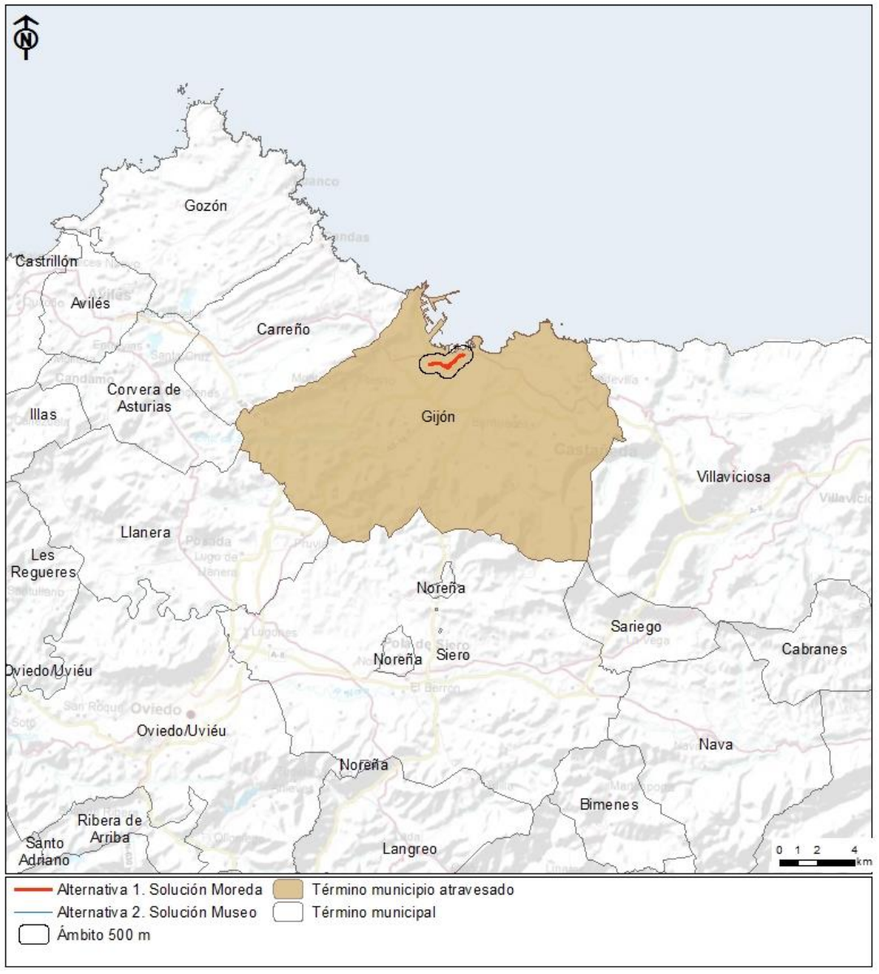
Ambas soluciones son muy similares para el impacto sobre el cambio climático de su explotación.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

En este capítulo se recopila la información relevante sobre los factores ambientales significativos existentes en el ámbito de actuación de las alternativas planteadas.

5.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito territorial en el que se desarrollarán las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo, se encuentra íntegramente enmarcado en el Principado de Asturias, concretamente en el municipio de Gijón.

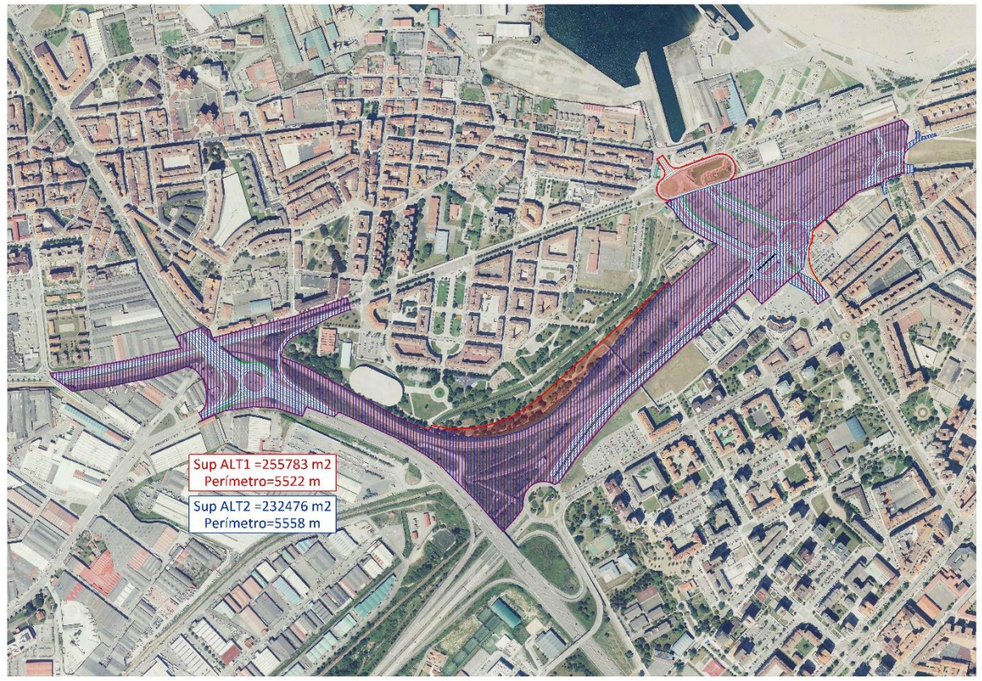


Ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia.

Las actuaciones planteadas se encuentran incluidas en el entramado de la ciudad de Gijón.

Ámbito de estudio en la ciudad de Gijón. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestran las superficies de ocupación máximas, considerando las restauraciones y reposiciones de viales, para cada una de las alternativas.



Ocupaciones previstas. Fuente: elaboración propia.

El ámbito de estudio está definido por los siguientes elementos, que caracterizan la situación actual de la zona en la que se desarrollan las alternativas y condicionan la remodelación de la red ferroviaria a abordar en el presente estudio.

- Estaciones existentes
- Túnel de penetración en Gijón
- Estación de Autobuses
- Paso Superior Carlos Marx
- Avenida Sanz Crespo
- Avenida Príncipe de Asturias
- Avenida Juan Carlos I
- Paso Superior Bertolt Brecht

5.2. CLIMATOLOGÍA

5.2.1. Características climáticas generales

El clima de Gijón, determinado por la presencia del mar y la baja altitud del concejo, es básicamente oceánico fresco, con abundantes precipitaciones desde el otoño hasta los primeros días de la primavera, y un tiempo más estable y cálido en verano. Según los datos ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología para la estación meteorológica 1208 de Gijón (período 1976-2001).

- Temperatura media del mes más frío (enero): 8.7°C
- Temperatura media del mes más cálido (agosto):19.6°C
- Temperatura media anual: 13.7°C (media anual de máximas: 17,7°C; media anual de mínimas: 9,8°C).

La precipitación media anual es una de las más bajas de la región: 957,6 l/m². Ello se debe al denominado efecto de ladera, según el cual las lluvias más intensas se localizan en las zonas más altas y las mínimas en zonas costeras del centro y el occidente. Coincidiendo con la época de menos lluvias se dan situaciones de aridez y sequía.

Los vientos son esporádicos y estacionales. En invierno soplan preferentemente del sureste, templados y cálidos, a causa de la retirada hacia el sur del anticiclón de las Azores, con lo que las borrascas atlánticas siguen una trayectoria más meridional. En verano la situación se invierte, predominando vientos del nordeste, fríos y secos.

5.2.2. Características térmicas

Dentro del conjunto de los fenómenos, procesos y caracteres que definen el clima, la temperatura del aire es junto con la humedad, el carácter climatológico más importante. La temperatura varía según la procedencia y evolución de la masa de aire predominante, la latitud, la altitud y la época del año.

En términos generales, en Gijón las temperaturas oscilan de 13,7ºC de la temperatura media anual hasta el frío que indican los 9,8ºC (media de las mínimas mensuales), lo que marca una baja oscilación térmica, fruto de la proximidad al mar.

Para la caracterización del régimen de temperaturas de la zona propia de estudio, se toma la siguiente estación, con el fin de constatar los aspectos generales descritos anteriormente. Dicha estación cuenta con la siguiente serie de datos:

- Estación 1208 “Gijón”: 1977 – 2000 [serie de 24 años]

Se expone a continuación el estudio estadístico de temperaturas de la zona de estudio, así como el análisis correspondiente.

Temperatura media mensual y anual

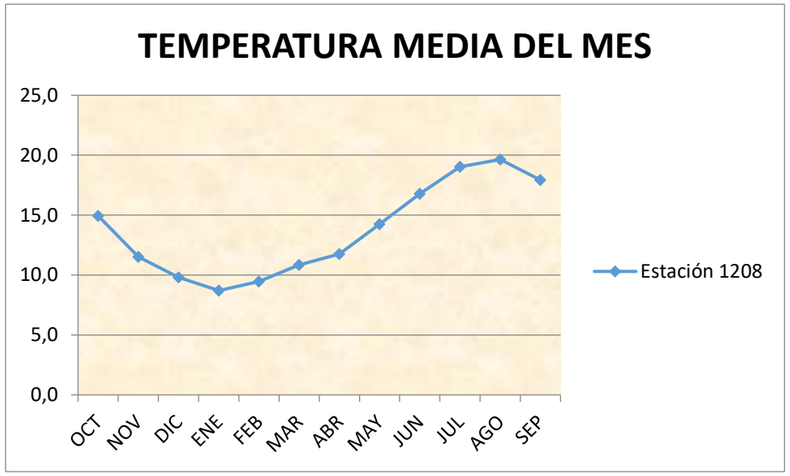
Las temperaturas medias mensuales descienden hasta los 8,7ºC, valor mínimo registrado en la estación 1208 “Gijón”. Enero tiende a ser el mes más frío del año. Las temperaturas máximas mensuales se sitúan próximas a 19,0ºC – 19,6ºC en los meses más cálidos (julio y agosto). La temperatura media anual de la estación seleccionada es de 13,7ºC.

Las temperaturas se reflejan en la siguiente tabla:

Estación	*Oct*	*Nov*	*Dic*	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Sep*	*Anual*
1208	14,9	11,5	9,8	8,7	9,5	10,8	11,8	14,3	16,8	19,0	19,6	17,9	13,7

**Datos en ºC*

En la siguiente gráfica se recogen los valores expuestos. Se observa que el ciclo térmico a lo largo del año es muy regular en las estaciones seleccionadas. En noviembre tiene lugar un apreciable descenso térmico, del orden de 4ºC, más acusado en diciembre y enero.



Así, el ritmo térmico estacional y mensual, al igual que ocurre en el resto de la península Ibérica, dibuja una curva bastante sencilla: un mínimo en invierno y un máximo en verano, con ausencia de mínimos o máximos secundarios.

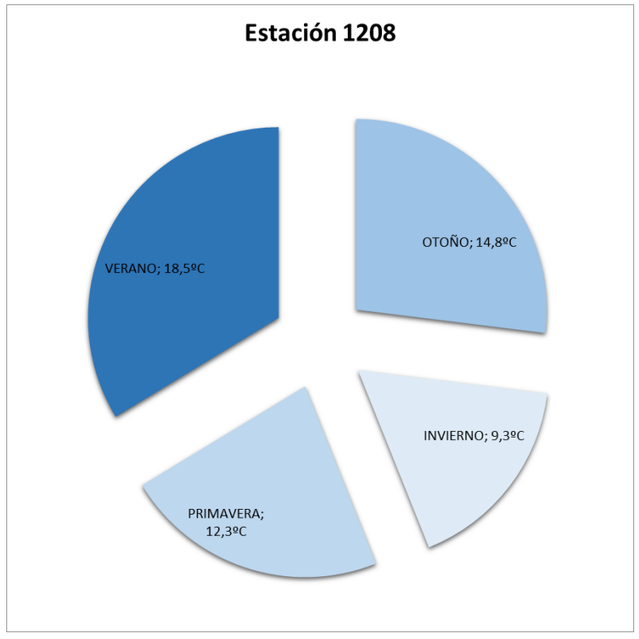
Temperaturas medias estacionales

Para el cálculo de los valores estacionales (otoño, invierno, primavera y verano) se considera que la estación abarca los tres meses completos, a partir del mes en que tiene el lugar el equinoccio o el solsticio correspondiente. Así, el solsticio de verano tiene lugar el día 22 de junio, por lo que se considera la temperatura media de la estación de verano a la media de las temperaturas medias de los meses de junio, julio y agosto.

En la siguiente tabla se indican las temperaturas medias de la estación:

Estación	*Otoño*	*Invierno*	*Primavera*	*Verano*	*Anual*
1208	14,8	9,3	12,3	18,5	13,7

**Datos en ºC*



Oscilación invierno – verano de las temperaturas medias

Según los datos registrados en la estación de estudio, la oscilación de temperaturas entre las estaciones de invierno y verano está entorno a los 9ºC.

Estación	*Invierno*	*Verano*	*Anual*
1208	9,3	18,5	9,2

**Datos en ºC*

Así, la temperatura media estival es superior a los 18ºC y la temperatura media invernal es superior a las 9ºC.

5.2.3. Características pluviométricas

Para la caracterización del régimen climático de la zona propia de estudio, se toma la siguiente estación, con el fin de constatar los aspectos generales descritos anteriormente. Esta estación cuenta con la siguiente serie de datos:

- Estación 1208 “Gijón”: 1977 – 2000 [serie de 24 años]

De entre las estaciones en los alrededores de la zona de proyecto se ha elegido “Gijón” por ser la más cercana con la mayor serie de datos.

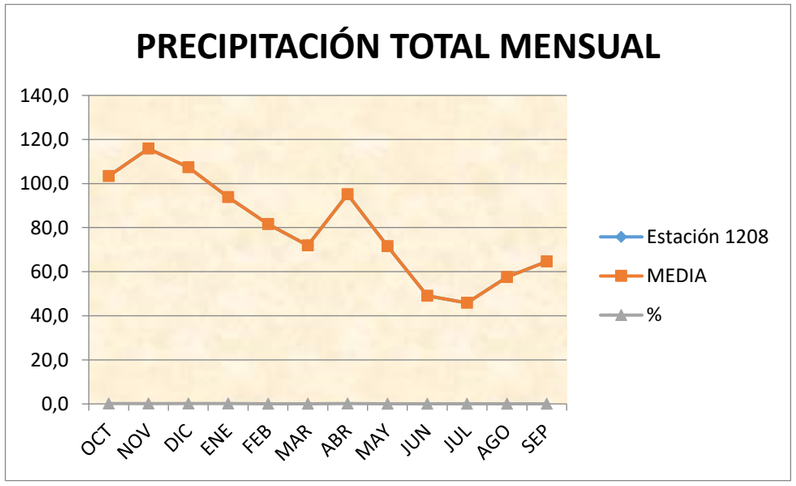
Precipitación mensual y anual.

Los valores correspondientes a la precipitación media mensual y anual de la estación considerada, se resume en la siguiente tabla.

Estación	*Oct*	*Nov*	*Dic*	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Sep*	*Anual*
1208	103,4	115,8	107,4	93,9	81,5	72,0	95,1	71,6	49,0	45,8	57,5	64,7	957,6

**Datos de precipitaciones en mm de lluvia*

En la siguiente gráfica se observa que no hay ninguna linealidad en las precipitaciones, se encuentran varios altibajos. En el mes de marzo y julio se pueden observar descensos de precipitaciones.



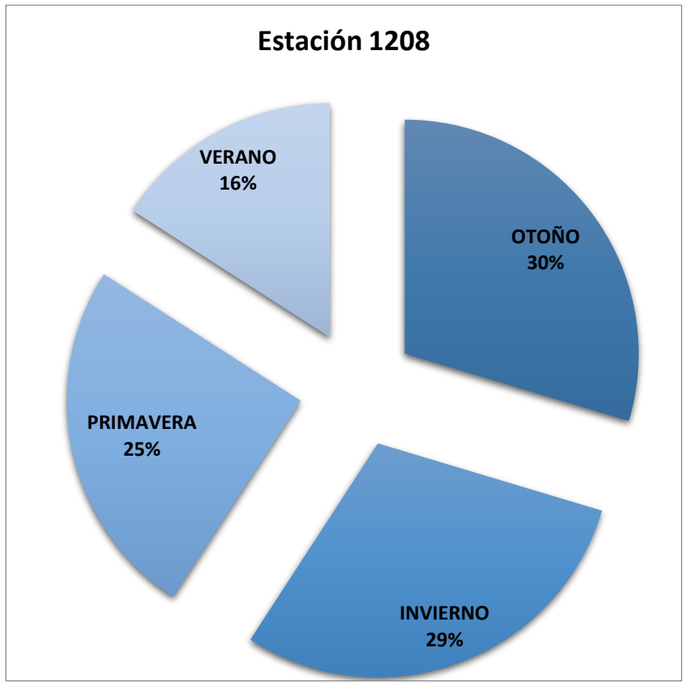
Precipitaciones medias estacionales.

A escala estacional el otoño es la época más lluviosa del año, dado la ubicación de la zona de estudio dentro de la Comunidad Autónoma de Asturias, las lluvias invernales son las segundas en abundancia.

Los meses de otoño e invierno reciben en torno al 30% y 29% de las precipitaciones anuales, siendo los meses de primavera y verano los menos lluviosos con valores en torno al 25% y 16%.

Estación	*Otoño*	*Invierno*	*Primavera*	*Verano*	*Anual*
1208	94,6	94,3	79,5	50,8	508,5
	30%	30%	25%	16%	100,00%

**Datos de precipitaciones en mm de lluvia*



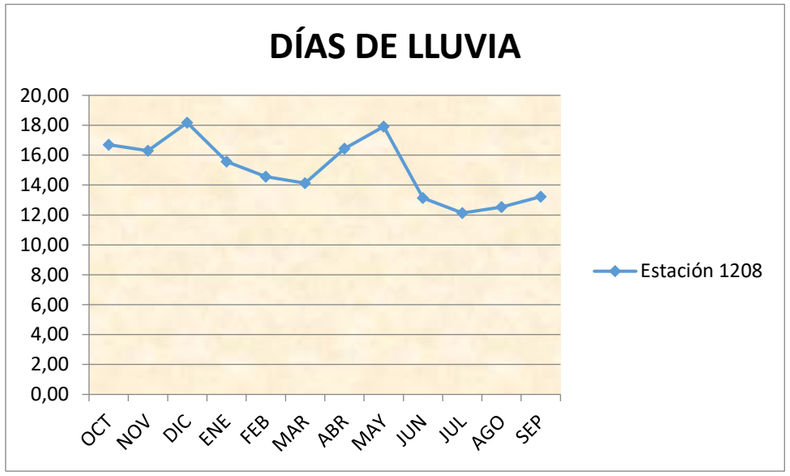
Número medio de días de lluvia.

Se analiza el número de días que presentan lluvia. Este valor por tener una especial importancia para el desarrollo de las obras. Los valores medios se recogen en la siguiente tabla:

Estación	*Oct*	*Nov*	*Dic*	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Sep*	*Anual*
1208	16,70	16,30	18,17	15,57	14,57	14,13	16,43	17,91	13,13	12,13	12,52	13,22	180,8

**Datos en días*

La media anual de los días de lluvia es de 180 aproximadamente. La media de días de lluvia de todos los meses es superior a 12 días.



5.2.4. Caracterización climática

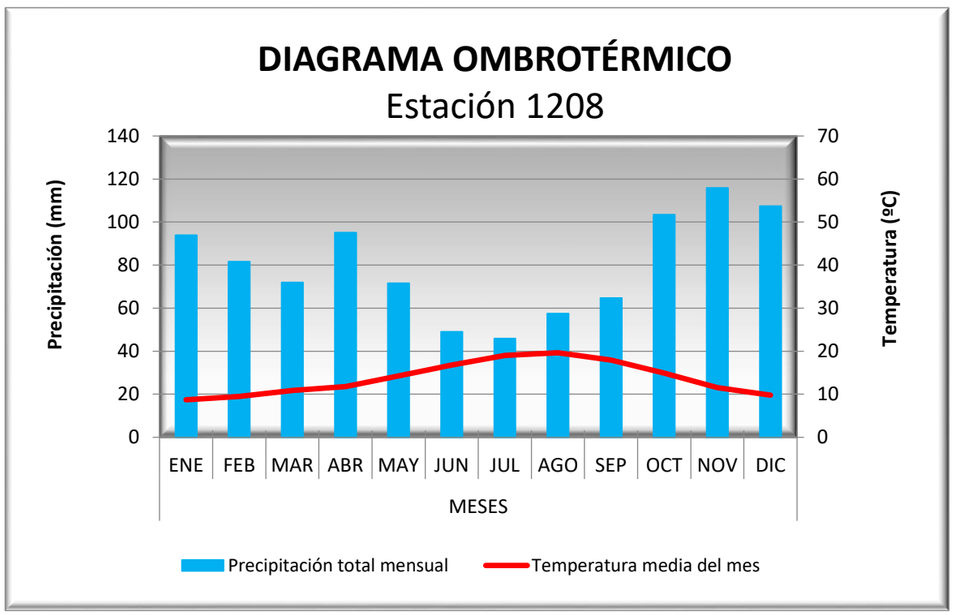
La clasificación del clima tiene como fin establecer tipos climáticos (conjuntos homogéneos de condiciones climáticas), con los cuales definir regiones climáticas.

La clasificación del clima puede realizarse en función de sus caracteres básicos: temperatura, viento, humedad, precipitación, etc. considerados aisladamente o combinados. Estas combinaciones conducen a índices climáticos cuyos valores son utilizados como base para establecer tipos climáticos.

Diagrama Ombrotérmico

En este tipo de diagramas, se refleja la variación de los valores medios de temperatura y precipitación a lo largo del año. Para las precipitaciones, se elige una escala doble que la que se adopta para la temperatura (2 mm de precipitación equivalen a 1ºC de temperatura), con objeto de establecer, atendiendo a la

hipótesis de Gaussen, los meses secos (P < 2T). De esta manera se delimitan los períodos de sequía, así como su intensidad, que está relacionada con la superficie delimitada por el polígono que une los puntos correspondientes a cada mes.



Clasificación de Köppen

Clasifica los grupos climáticos de acuerdo con sus efectos sobre la vegetación.

En esta clasificación de climas juega un papel importante el índice k, definido de la siguiente manera:

- Régimen uniforme k= 2t + 14
- Máximo en verano k= 2t + 28
- Máximo en invierno k= 2t

Siendo t la temperatura media anual en ºC.

Comprende cinco tipos fundamentales designados por las letras A, B, C, D y E, cuyos límites están definidos en la forma siguiente:

- *Tipo A (tropical lluvioso):* la temperatura media normal del mes frío es superior a 18º C, la precipitación anual normal en milímetros es mayor que 750.
- *Tipo B (seco):* sin referencia a la temperatura, la precipitación anual normal en centímetros es menor que k.
- *Tipo C (templado lluvioso):* la temperatura media normal del mes más frío es superior a –3º C e inferior a 18º C. La precipitación anual normal en centímetros es mayor que k.
- *Tipo D (frío):* la temperatura media normal del mes más frío es inferior a –3º C, la del mes más cálido superior a 10º C. La precipitación anual normal es mayor que k.
- *Tipo E (polar):* la temperatura media normal del mes más frío es inferior a –3º C, la del mes más cálido inferior a 10º C. La precipitación anual normal es mayor que k.

Estos tipos se dividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

TIPO		*SUBTIPO*	*DESCRIPCIÓN*
A	Tropical Lluvioso	Af	Selva tropical – lluvioso todo el año
		Aw	Sabana - -lluvioso en verano
B	Seco	Bs	Desierto – Precipitación anual > k/2
		Bw	Desierto – Precipitación anual < k/2
C	Templado lluvioso	Cf	Mesotermal (templado) húmedo – lluvioso todo el año
		Cw	Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco – lluvioso en verano
		Cs	Mesotermal (templado, húmedo, con verano seco) (Mediterráneo) – lluvioso en invierno
D	Frío	Df	Microtermal (frío) húmedo – lluvioso todo el año
		Dw	Microtermal (frío, con invierno seco) – lluvioso en verano

TIPO		*SUBTIPO*	*DESCRIPCIÓN*
E	Polar	Et	Tundra – Temperatura del mes más cálido > 0º C
		Ef	Helado – Temperatura del mes más cálido < 0º C

El clima de la región en la que se encuentra el ámbito de estudio según la precipitación media anual, la temperatura media anual y la temperatura media de las mínimas, podemos decir que se define dentro del Tipo Cs, es decir, al Mesotermal (templado, húmedo) – lluvioso en invierno.

5.3. CALIDAD DEL AIRE

Para conocer las condiciones del medio atmosférico se analiza la calidad química del aire ya que esta puede verse afectada por la emisión de contaminantes y humos nocivos procedentes de distintas fuentes (industrias, transporte…).

Cada Comunidad Autónoma dispone de una Red de Control de la Calidad del Aire, es decir, de un conjunto de medios susceptibles de ser utilizados para la determinación de la calidad del aire en su territorio. Para el seguimiento de los niveles de inmisión y la valoración de la calidad del aire, el Principado de Asturias cuenta con la Red de Calidad del Aire integrada por una serie de estaciones remotas más un centro de proceso de datos, y varios subcentros concentradores en los ayuntamientos con mayor población, contando además con el apoyo de una unidad móvil de control de inmisión. Esta red se divide en 5 áreas, la zona de estudio estaría dentro del **Área Gijón** compuesta por 6 estaciones en el término municipal: Constitución, Argentina, Hermanos Felgueroso, Castilla, Montevil y Santa Bárbara.

Estaciones Red Calidad Aire del Principado de Asturias: Área Gijón. Fuente: Informe Calidad del Aire en Asturias 2017.

Además de la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias, hay una red de medición de la calidad del aire, de las empresas del área de Gijón:

Ubicación de estaciones de la red de inmisión de las empresas y del Puerto de Gijón ubicadas en la aglomeración de Gijón y su entorno. Fuente: Plan de mejora de la calidad del aire de la Aglomeración área de Gijón

El Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece los valores límite de inmisión de los contaminantes anteriores, así como el número de superaciones permitidas en el periodo de medición cuando proceda:

Valores límite de inmisión aplicables al ámbito del proyecto.

Contaminante	Período de promedio	Valor ($\mu g/m^3$)	Superaciones permitidas por año civil
Dióxido de azufre (SO_2)	Horario	350	24
	Diario	125	3
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Horario	200	18
	Año civil	40	-
Partículas < 10 µm (PM_{10})	Diario	50	35
	Año civil	40	-

Fuente: Real Decreto 102/2011

Según la información del Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Aglomeración Área de Gijón (2017) y el último Informe de la Calidad del Aire en Asturias 2017 publicado, todas las estaciones la Red de Control de la Calidad del Aire del área Gijón registrada, tanto pertenecientes a la red oficial como propiedad de las empresas, así como la información facilitada por las diversas campañas de medición realizadas, han presentado durante 2017 concentraciones de PM_{10} inferiores a los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, modificado por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero.

Además, ninguna estación perteneciente a esta área presentó superaciones de los umbrales de información o alerta a la población por SO_2, NO_2 ni O_3.

A lo largo del periodo 2004-2017, solo se han registrado superaciones de valores límite en el caso de PM_{10}, presentando, el resto de contaminantes atmosféricos evaluados, concentraciones por debajo de los límites legales.

A partir de la información anterior puede asegurarse que la calidad del aire en la zona de estudio es buena, ya que todos los valores se encuentras por debajo de los límites establecidos en la normativa de aplicación.

5.4. RUIDO

En el siguiente apartado se analiza la situación acústica en la zona de estudio. La contaminación acústica es considerada en la actualidad como una de las formas de contaminación ambiental que más contribuyen al deterioro de la calidad ambiental del territorio. Es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

5.4.1. Marco normativo

Se empezará por analizar brevemente la legislación sobre ruido aplicable al presente documento.

En el rango normativo estatal, la norma básica de referencia es la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, la cual transcribe al ordenamiento jurídico español la *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental*.

En desarrollo de la citada Ley, se han promulgado tres Reales Decretos y una Orden:

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica 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.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

Los objetivos de calidad acústica (OCA) para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes vienen establecidos en la tabla A del Anexo II del *Real Decreto 1367/*2007, modificada posteriormente por el *Real Decreto 1038/2012*.

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En los sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores tecnologías disponibles, de acuerdo con el apartado a), de artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite de estos sectores no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos.

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1038/2012

En lo que respecta a la legislación autonómica vigente en esta materia, Asturias dispone del *Decreto 99/1985, de 17 de octubre, por el que se aprueban las Normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y de vibraciones*. Este Decreto se aplica a locales destinados a actividades que causen ruidos o vibraciones, entre los que se incluyen bares, cines, teatros, discotecas y similares, instalaciones de climatización, industrias y actividades en zona residencial e industrias en zonas o polígonos industriales, por lo que no es de aplicación al ruido originado por las infraestructuras.

A nivel local, el ayuntamiento de Gijón tiene aprobada la *Ordenanza Municipal del Ruido*, que regule la contaminación acústica y vibratoria enfocada a locales de actividad, pero no es de aplicación a las infraestructuras. En materia de contaminación acústica durante la fase de obra, establece las siguientes premisas:

"ARTÍCULO 6. NORMAS GENERALES

3. Como periodo diurno se considera el comprendido entre las 07:00 y las 22:00 horas y como periodo nocturno, el comprendido entre las 22:00 y las 07:00 horas.

(…)

ARTÍCULO 8. NIVELES MÁXIMOS ADMISIBLES DE INMISIÓN SONORA

1. Con independencia de los valores límites de emisión de los diferentes emisores acústicos que reglamentariamente se determinen, en el medio ambiente exterior, con excepción de los procedentes de los vehículos a motor, no se podrá producir ningún ruido que sobrepase el nivel sonoro máximo de 55 dBA en el periodo diurno y de 45 dBA en el periodo nocturno. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 5 del artículo 11, estos niveles sonoros máximos se refieren a los medidos: a una distancia de 1 metro del cerramiento del local que albergue una actividad; a 1 metro de equipos y maquinaria susceptible de producir contaminación acústica; y en el límite de la parcela, en el caso de edificios exentos.

2. El nivel sonoro máximo en el interior de viviendas del propio edificio o los colindantes al local donde se genere un ruido, no será superior a 30 dBA en el periodo diurno ni a 28 dBA en el nocturno.

(…)

ARTÍCULO 17. OBRAS Y TRABAJOS

1. En las obras y los trabajos de construcción, modificación, reparación o derribo de edificios, así como en los que se realicen en la vía pública, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que los ruidos emitidos excedan de los niveles acústicos fijados en el artículo 8 de la presente Ordenanza.

2. Cuando por la naturaleza de la maquinaria necesaria a emplear o de los trabajos a realizar, sea imposible cumplir los niveles máximos fijados en el artículo 8, dichos trabajos no podrán realizarse entre las 22.00 y las 8.00 horas del día siguiente. La jornada de trabajo no excederá de 10 horas diarias.

3. El Ayuntamiento podrá excusar de la precedente obligación o modificar los límites en aquellas obras que en función de su urgencia o cuya demora en su realización pudiera comportar peligro de hundimiento, corrimiento, inundación, explosión o riesgos de naturaleza análoga, así como en aquellas obras cuya demora en su realización ocasionara un perjuicio mayor. En estos casos, atendidas las circunstancias concurrentes, podrá autorizar el empleo de maquinaria y la realización de operaciones que conlleven una emisión de nivel sonoro superior al permitido, condicionando su uso y realización al horario de trabajo que se establezca en cada caso.

ARTÍCULO 18. CARGA Y DESCARGA

1. La carga y descarga, así como el transporte de materiales en camiones, se realizará de manera que el ruido producido no suponga un incremento importante en el nivel ambiental de la zona.

2. El personal de los vehículos de reparto deberá cargar y descargar las mercancías sin producir impactos directos sobre el suelo del vehículo o del pavimento, y evitará el ruido producido por el desplazamiento o trepidación de la carga durante el recorrido."

5.4.2. Fuentes de ruido existentes en el entorno

Como primera aproximación para conocer la situación acústica del ámbito de estudio, se van a estudiar las fuentes de ruido más representativas existentes en el entorno de la zona de actuación. Para eso se han analizado los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de las siguientes fuentes de ruido:

- Aglomeración de Gijón.
- Carretera GJ-10.
- Carretera GJ-81.

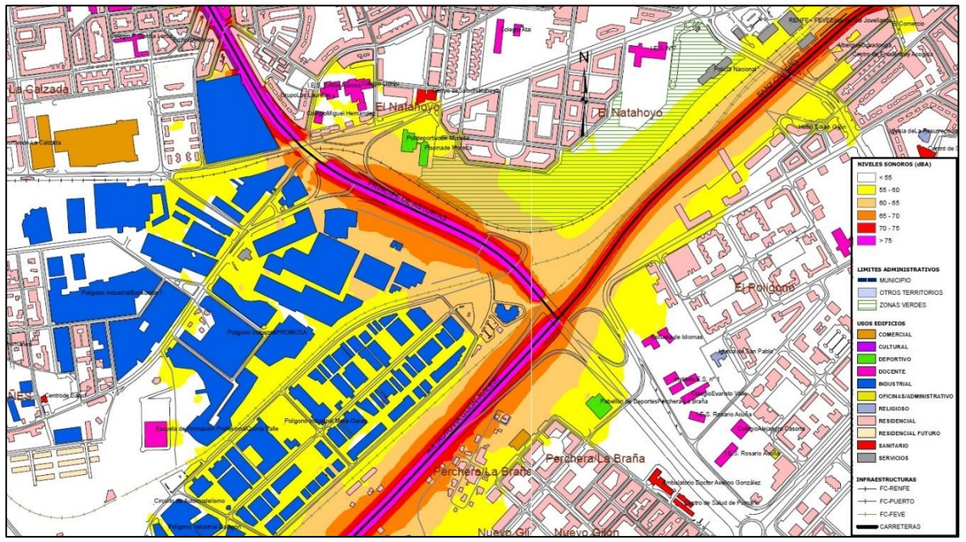
A continuación, se describe la emisión acústica generada por cada una de ellas.

Aglomeración de Gijón

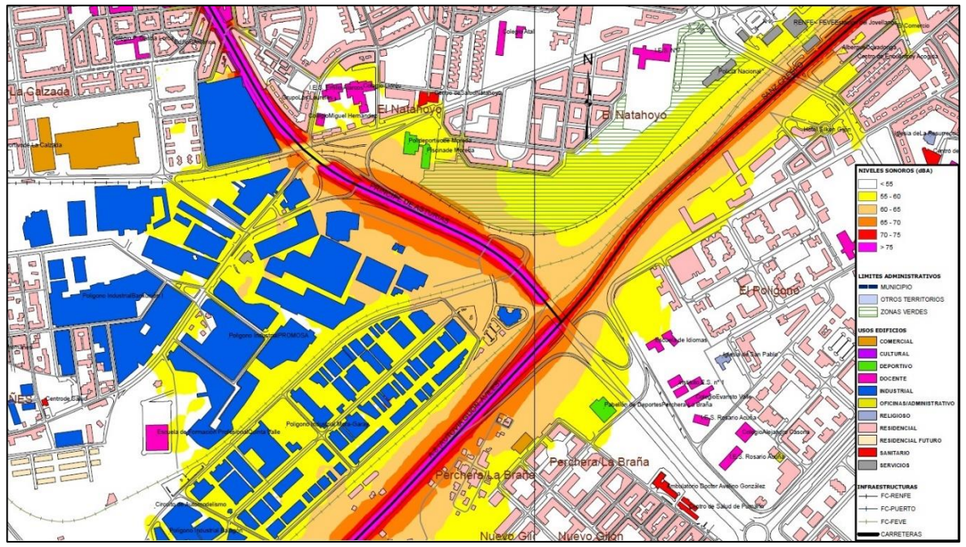
El Ayuntamiento de Gijón elaboró en el año 2008 el primer **Mapa Estratégico de Ruido del término municipal de Gijón** (MER), correspondiente a la primera fase del cartografiado estratégico, tal y como se establece en el Artículo 7 de la *Directiva 2002/49/CE.* En el MER se ha analizado la incidencia acústica producida por el

tráfico rodado (niveles de ruido producidos por el tráfico rodado que circula por la red viaria urbana, calles, avenidas y algunos grandes ejes viarios, entre los que destaca la Avenida del Príncipe de Asturias dentro del ámbito del proyecto), por el tráfico ferroviario (niveles de ruido producidos por las líneas ferroviarias competencia de Adif, FEVE y puerto de Gijón, con menos de 30.000 trenes al año), por las fuentes de ruido industrial (polígonos industriales) y por el total de fuentes existentes (viario, ferroviario e industria).

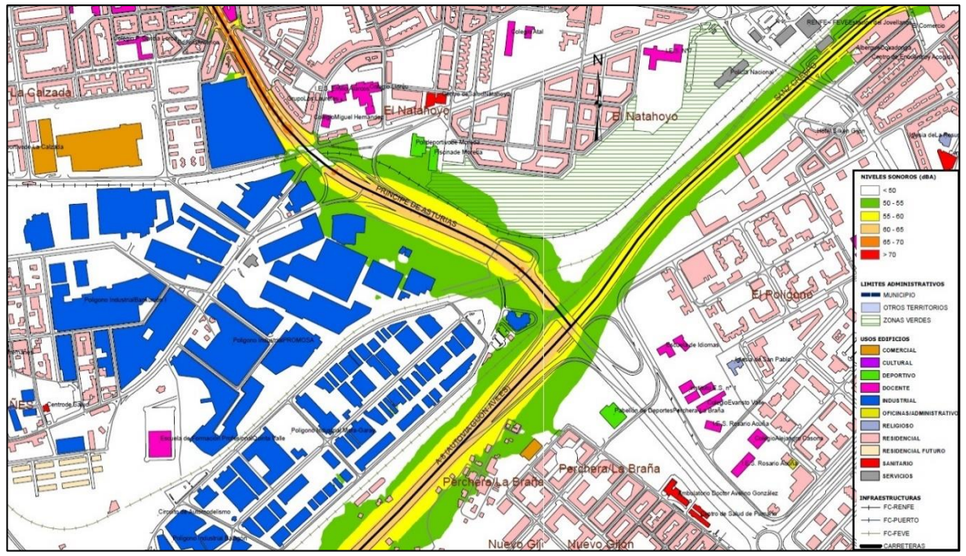
A continuación, se incluyen unas imágenes de los mapas de niveles sonoros producidos por el tráfico rodado en la zona de actuación, para los periodos día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln).



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Carreteras: Periodo día (Ldía)



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Carreteras: Periodo día (Ltarde)



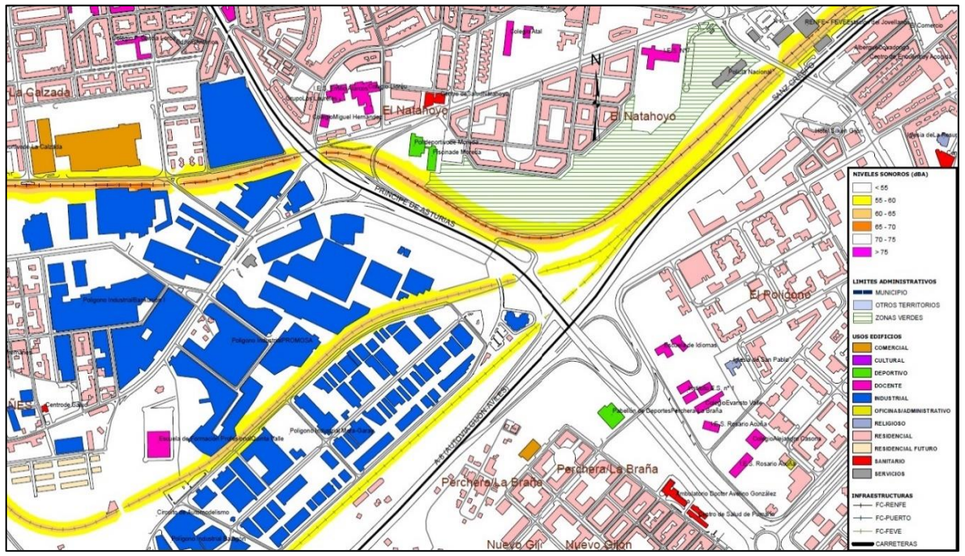
Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Carreteras: Periodo día (Lnoche)

En las ilustraciones anteriores se puede observar que durante los periodos día y tarde, los residenciales ubicados en las zonas colindantes a la Avenida Príncipe de Asturias están afectados por niveles superiores a los 75 dBA, mientras que los

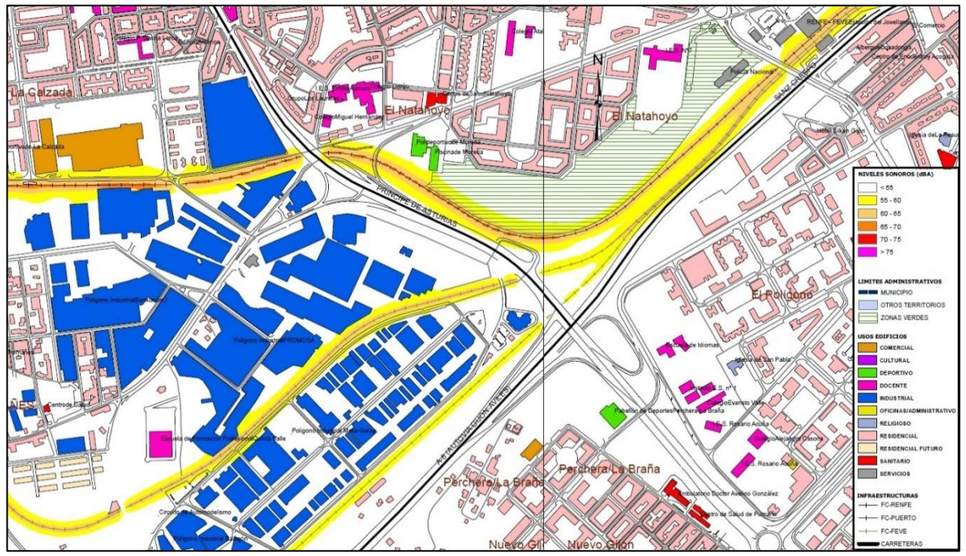
residenciales ubicados en la calle Sanz Crespo están afectados por niveles comprendidos entre los 65 a 75 dBA.

También presentan superación en el periodo noche los edificios de uso residencial ubicados en la Avenida del Príncipe de Asturias con niveles comprendidos entre los 60 y 65 dBA, y los ubicados en la calle Sanz Crespo, con niveles menores entre 55 y 60 dBA.

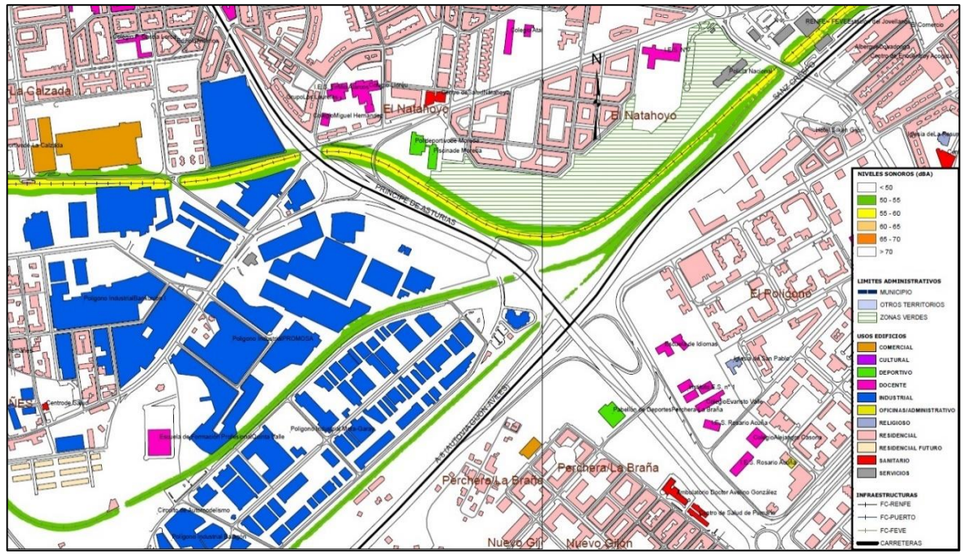
A continuación, se incluyen unas imágenes de los mapas de niveles sonoros producidos por el tráfico ferroviario en la zona de actuación, para los periodos día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln).



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Ferrocarril: Periodo día (Ldía)



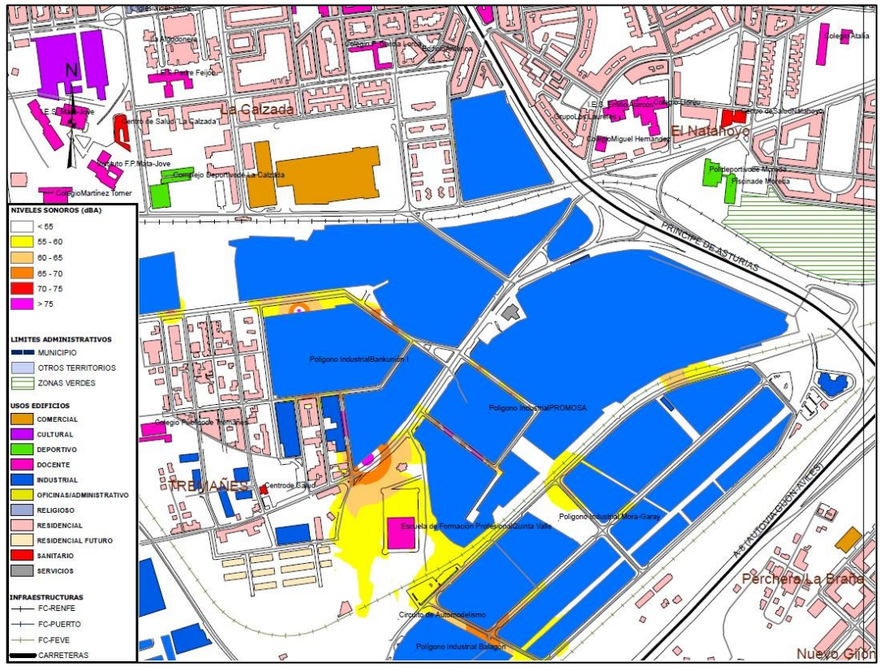
Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Ferrocarril: Periodo tarde (Ltarde)



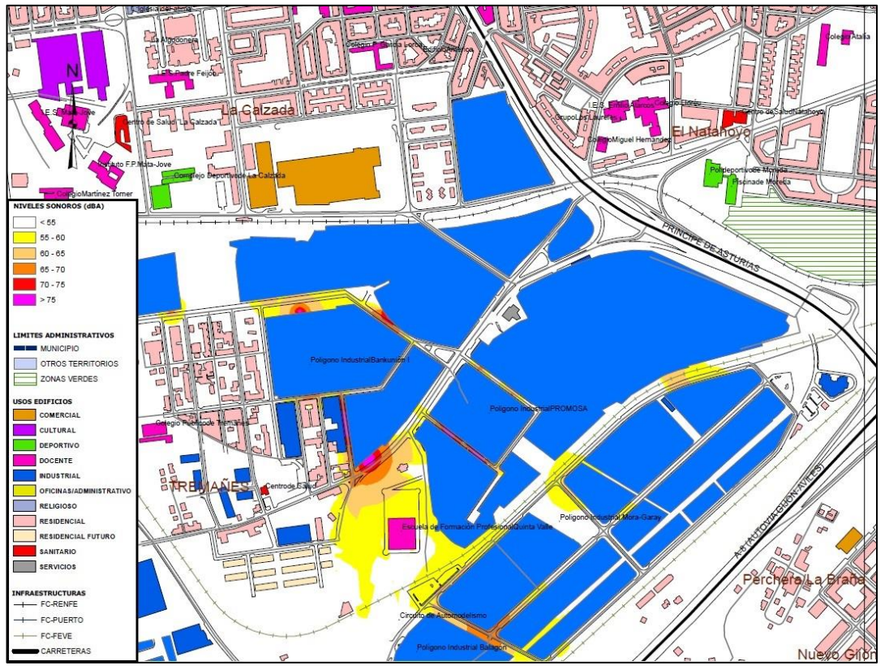
Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Ferrocarril: Periodo noche (Lnoche)

En las ilustraciones anteriores se puede observar que el ferrocarril no produce superación de los objetivos de calidad acústica, durante los periodos día, tarde y noche analizados, en ninguno de los edificios residenciales ubicados en el ámbito de estudio.

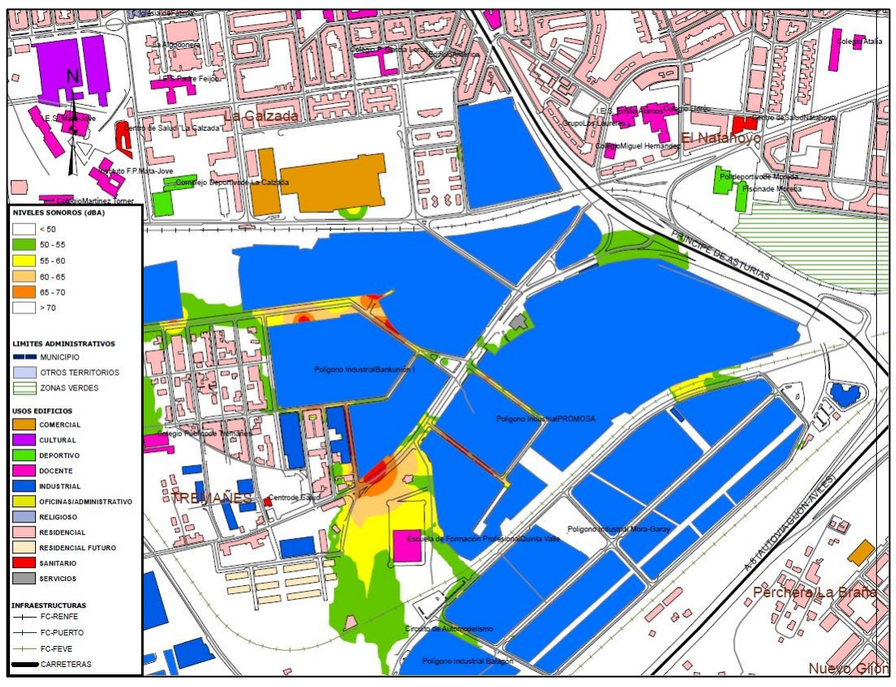
Si se analiza el ruido producido por los polígonos industriales ubicados en el entorno de las actuaciones, se puede comprobar que en ninguno de los residenciales incluidos en el ámbito de estudio se superan los objetivos de calidad acústica, para ninguno de los periodos día, tarde y noche analizados.



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Industrias: Periodo día (Ldía)



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Industrias: Periodo tardes (Ltarde)



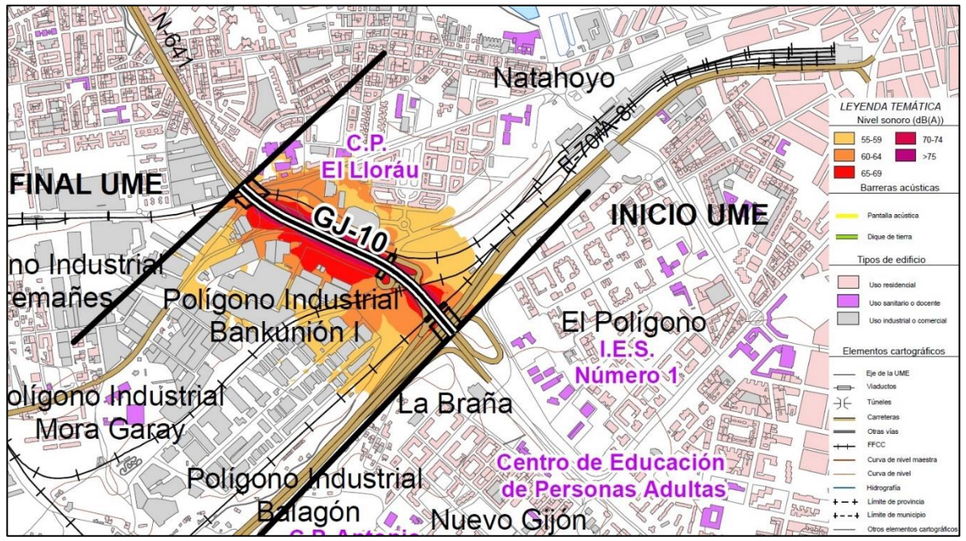
Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Industrias: Periodo noche (Lnoche)

Carretera GJ-10

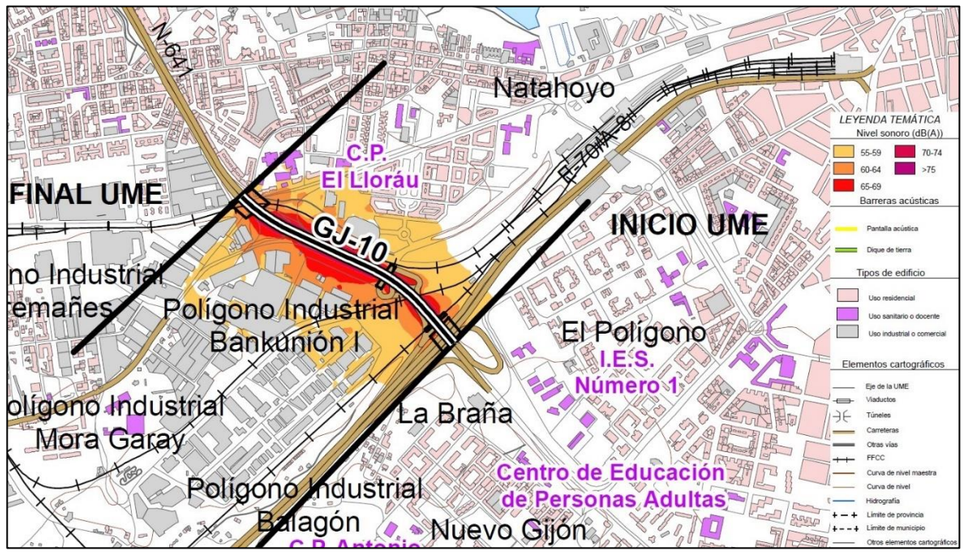
Por otra parte, el ámbito de estudio está atravesado por la carretera GJ-10, desde el PK 1+800 al 2+550, y coincide en este tramo con la Avenida del Príncipe de Asturias. Este tramo ha sido estudiado dentro de la segunda fase de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de la Red de Carreteras del Estado, dentro de la **Unidad de Mapa Estratégico UME 33_GJ10**.

Fuente: UME 33_GJ10. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase

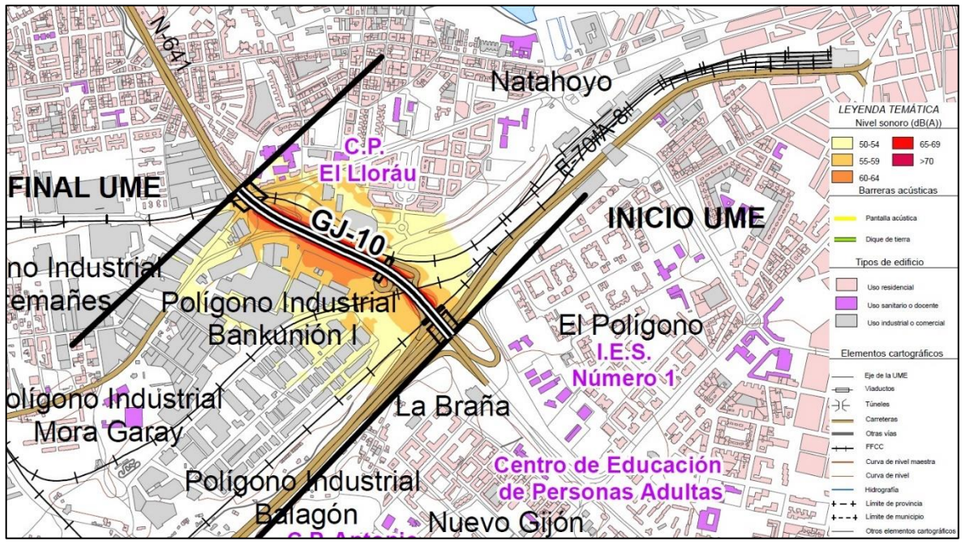
A continuación, se representan los niveles sonoros de la UME 33_GJ10 obtenidos en la Fase II de los MER en la zona objeto de estudio del presente documento.



Fuente: UME 33_GJ10. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Mapa de niveles sonoros Ld



Fuente: UME 33_GJ10. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Mapa de niveles sonoros Le



Fuente: UME 33_GJ10. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Mapa de niveles sonoros Ln

En las ilustraciones anteriores se puede observar que durante los periodos día y tarde, el Colegio Público Lloréu y la Escuela de Educación Infantil Miguel Hernández presentan superación de los objetivos de calidad acústica en un rango entre 60 y 65 dBA. Los residenciales ubicados en la calle Desfiladero de las Xanas y en la Avenida de Juan Carlos I presentan superación durante el periodo noche en un rango entre 55 a 60 dBA.

Como resultado del cartografiado estratégico de ruido de la carretera GJ-10, parte de nuestro ámbito de estudio se ha establecido como una zona de conflicto, sobre la que habrá que realizar actuaciones en fases posteriores que disminuyan la contaminación acústica. En concreto, se establece como zona de conflicto el margen derecho entre los PK 2+420 al 2+550, definiendo como posible actuación una barrera acústica.

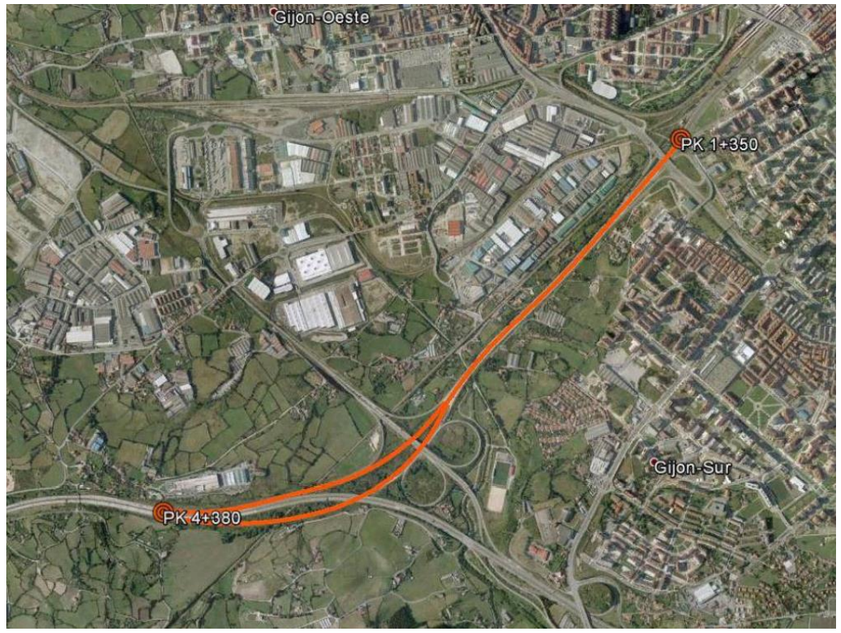
Zonas de conflicto

Municipio	P.K. inicio	P.K. final	Margen	Posible actuación	Observaciones
Gijón	2+420	2+550	D	Barrera acústica	-

Fuente: Ficha resumen de resultados de la GJ-10, dentro de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de la Red de Carreteras del Estado. Segunda fase

Carretera GJ-81

Por último, hacia el sur de las actuaciones previstas en este documento se encuentra la carretera GJ-81, que forma parte de la **Unidad de Mapa Estratégico UME 33_GJ81**, dentro de la segunda fase de los Mapas Estratégicos de Ruido de la Red de Carreteras del Estado.



Fuente: UME 33_GJ81. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase

Analizando los niveles sonoros generados actualmente por la carretera GJ-81 en el ámbito de estudio, se puede comprobar que no se produce afección acústica sobre la zona de baja sensibilidad acústica correspondiente a los polígonos industriales Bankunión I, Promosa y Mora-Garay.

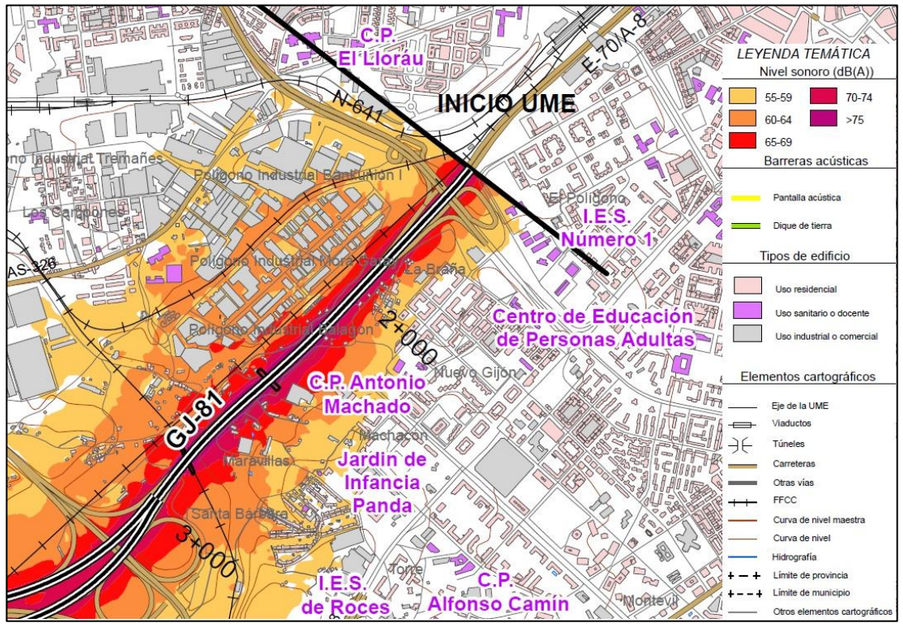
Como resultado del cartografiado estratégico de ruido de la carretera GJ-81, parte de nuestro ámbito de estudio se ha establecido como una zona de conflicto, sobre la que habrá que realizar actuaciones en fases posteriores que disminuyan la contaminación acústica. En concreto, se establece como zona de conflicto el margen derecho entre los PK 2+000 al 2+120, aunque no se define una posible

actuación por no existir en ese ámbito un número suficiente de población y viviendas afectadas.

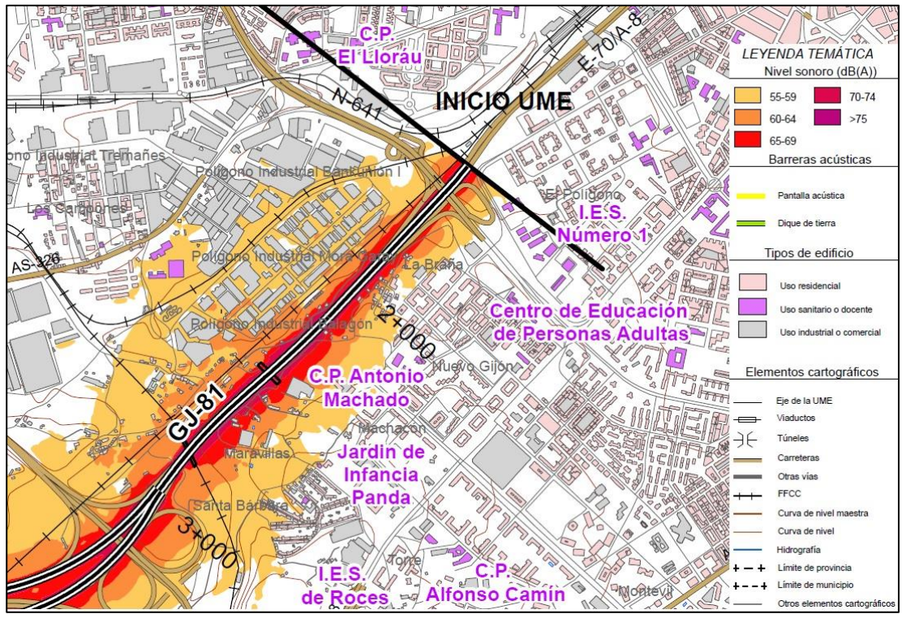
Zonas de conflicto

Municipio	P.K. inicio	P.K. final	Margen	Posible actuación	Observaciones
Gijón	2+000	2+120	D	Sin actuación	Número insuficiente de población y viviendas.

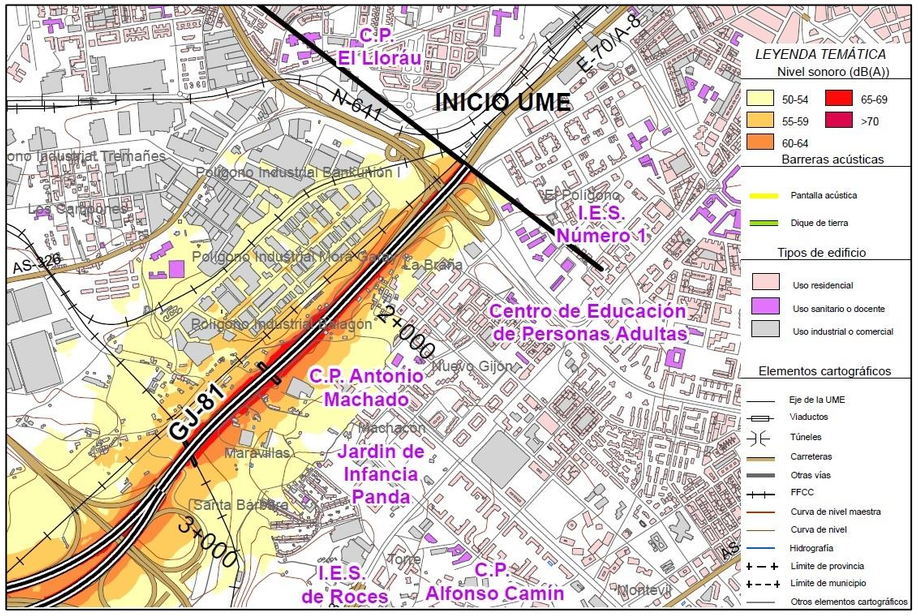
Fuente: Ficha resumen de resultados de la GJ-10, dentro de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de la Red de Carreteras del Estado. Segunda fase



Fuente: UME 33_GJ81. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Mapa de niveles sonoros Ld



Fuente: UME 33_GJ81. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Mapa de niveles sonoros Le



Fuente: UME 33_GJ81. Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Mapa de niveles sonoros Ln

En base a lo anterior, se puede decir que el entorno donde se desarrollan las actuaciones del presente proyecto, fundamentalmente urbano y ubicado dentro del término municipal de Gijón, presenta una contaminación acústica elevada generada fundamentalmente por los viarios existentes en el ámbito de estudio, destacando la afección acústica de la GJ-10 y de la GJ-81.

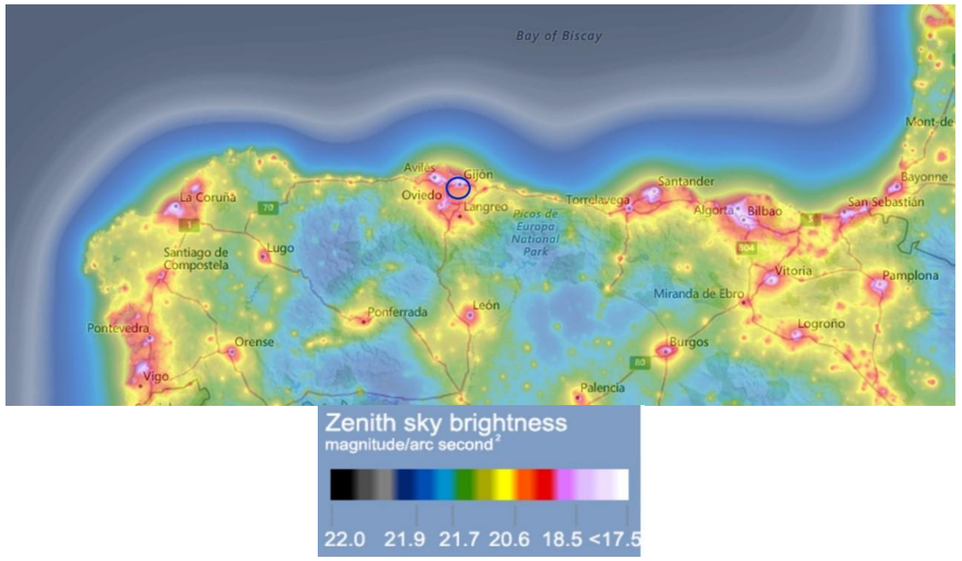
Las otras fuentes de ruido existentes, el ferrocarril y la industria, no generan afección acústica a ninguno de los edificios sensibles localizados en el ámbito de estudio.

5.5. CALIDAD LUMÍNICA

La contaminación lumínica se define como el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior (Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera).

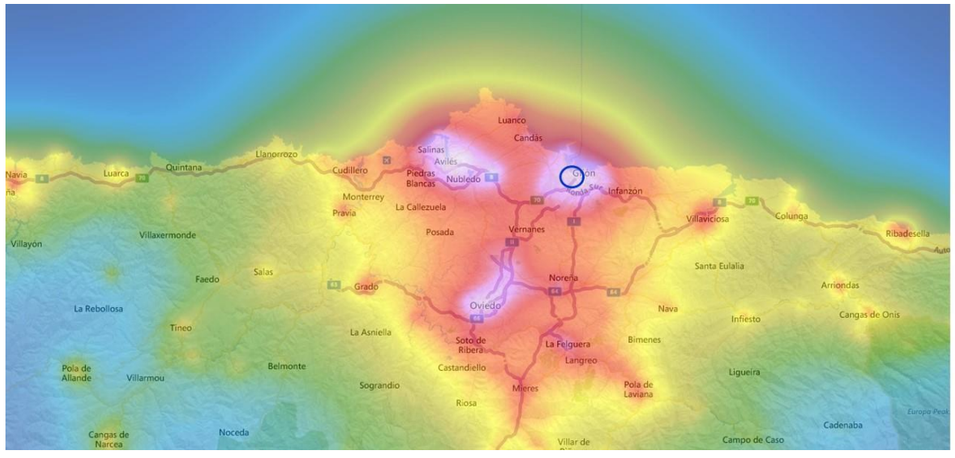
En las siguientes figuras se recoge el mapa de la contaminación lumínica en la costa cantábrica, y un detalle de Asturias y de la ciudad de Gijón, en la que desarrollan las alternativas analizadas, destacándose el área en la que se ubica el ámbito de estudio.

Tal y como se observa en la siguiente ilustración en la costa cantábrica los focos en los que localizan contaminaciones lumínicas elevadas corresponden a las ciudades.



Contaminación lumínica. Fuente: http://www.lightpollutionmap.info y elaboración propia.

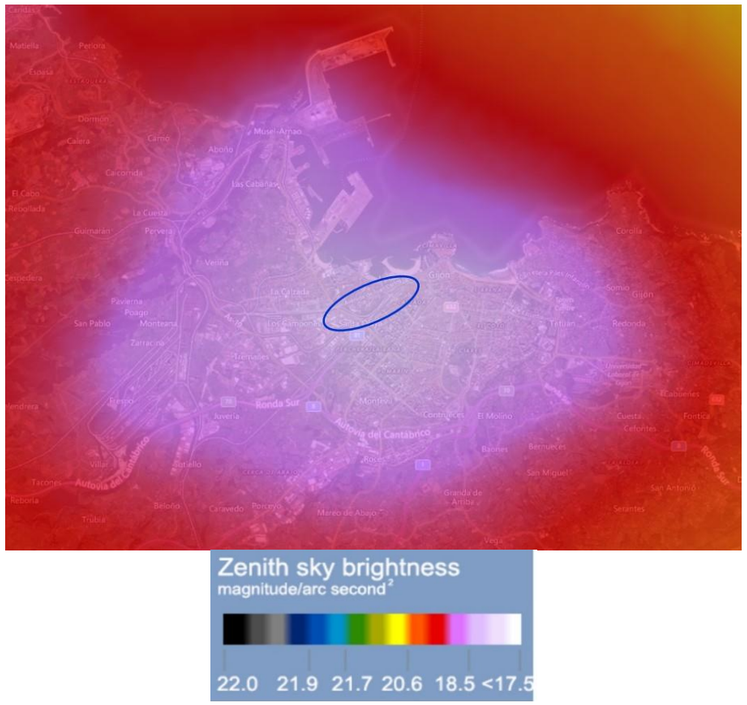
La contaminación lumínica en Asturias se encuentra asociada a las dos ciudades principales, Oviedo y Gijón, y a la ría de Avilés.



Contaminación lumínica en Asturias. Fuente: http://www.lightpollutionmap.info y elaboración propia.

La ciudad de Gijón presenta una contaminación lumínica elevada propia de una gran ciudad. De acuerdo a la información disponible el mapa de contaminación lumínica (http://www.lightpollutionmap.info, el cual tiene dos capas de base (mapas

de carretera y Bing híbridos), superposiciones de VIIRS/Atlas Mundial y superposición de características puntuales -SQM, SQC y Observatorios-) la luminosidad del cielo en el ámbito de estudio se encuentre entorno a SQM 18.39 mag./arc sec^2, lo cual es muy elevado de acuerdo a la escala de medida empleada.



Contaminación lumínica en Gijón y su entorno. Fuente: http://www.lightpollutionmap.info y elaboración propia.

5.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En la zona de estudio resulta complicada la observación directa de las formaciones geológicas debido a que se trata de un área urbana en la que se han experimentado procesos de alteración que generan materiales que tapizan toda la superficie de la zona.

Según los trabajos previos efectuados en el ámbito de la zona de estudio, el sistema estratigráfico predominante y más representativo y el que cuantitativamente mejor caracteriza a los materiales de la zona es el Jurásico junto con los materiales cuaternarios de origen diverso.

Comprendida en el Jurásico destaca la Formación Gijón, que es en la que se encuentra situada la traza del nuevo proyecto, la Formación Rodiles situada a techo de la Formación Gijón y la formación la Ñora que constituye la base del Jurásico Superior y que se dispone a techo de la formación Rodiles, aflorando estas dos últimas en las playas cercanas a la ciudad de Gijón.

También se ha constatado, aunque algo distante, la presencia del Tramo de Transición, conjunto de materiales que se hallan a muro de la Formación Gijón, concretamente en la zona del Llano.

5.6.1. Estratigrafía

Las unidades litológicas diferenciadas en la zona de estudio corresponden a los materiales del substrato rocoso de edad liásica, más concretamente encuadrados en la formación Gijón, y a los depósitos cuaternarios actuales. Se diferencian las siguientes unidades:

Jd. Dolomías

Se encuentran, por lo general hacia muro de la serie jurásica. Presentan direcciones de buzamiento comprendidas entre N10º y N340º según las mediciones efectuadas en los afloramientos.

Aparecen estratificadas en bancos de espesor muy variable (desde unos centímetros hasta decenas de metros), mostrando en ocasiones laminaciones milimétricas más oscuras que se encuentran buzando entre 10 y 15º, salvo accidentes tectónicos locales donde el buzamiento puede ser mayor.

Dolomías de la Formación Gijón en la confluencia de la Avenida Príncipe de Asturias con la calle Puerto de Somiedo.

Su grado de alteración y fracturación es muy variable, se encuentran afectadas por un sistema de fracturación vertical a subvertical, ocasionalmente intersectado por juntas con ángulos variables, generalmente entre coincidentes con la estratificación y de morfología planar y/o rugosa, encontrándose selladas por pequeños rellenos lutíticos de espesor milimétrico.

Jc. Calizas

Se extienden de forma un tanto irregular a lo largo del substrato rocoso jurásico, y se presentan en general, como micritas con distintos grados de cristalización, aunque ocasionalmente pueden presentarse como esparitas. En las calizas del miembro superior suelen encontrase calizas oolíticas con laminaciones.

Las direcciones de buzamiento medidas en los afloramientos varía entre N80º E N100º E, aparecen estratificadas en bancos de potencia variable y en la mayoría de los casos, se encuentran laminadas milimétricamente con niveles más limosos y oscuros y otros más carbonatados y claros con colores grises de tonalidad variable a ocres claros por alteración. En los afloramientos visitados se pueden observar ripples marks linguoides en la superficie de las capas de caliza.

Calizas laminadas en el Cerro de Santa Catalina

Suelen encontrarse atravesadas por numerosas venas de calcita y con pequeñas geodas centimétricas selladas por cristales de calcita.

Su grado de alteración suele ser moderado, así como su fracturación. Presentan ocasionalmente pequeños niveles dolomíticos gris oscuros intercalados de poca entidad y con elevada fracturación.

Jlm. Lutitas – limolitas margosas grises

Están compuestas por lutitas y limolitas margosas con indicios de arena, ocasionalmente atravesadas por pequeños niveles dolomíticos gris oscuro intercalados de poca entidad, y presentan colores grises muy oscuros con laminaciones blanquecinas finas y consistencia firme. Reaccionan en ocasiones

con el HCl, fundamentalmente las laminaciones blanquecinas. Presentan contenidos de sulfatos variables, aunque no se hayan detectado de “visu” cristalizaciones de esta composición.

Su grado de alteración suele ser moderado, así como su fracturación. Presentan ocasionalmente pequeños niveles dolomíticos gris oscuros intercalados de poca entidad y con elevada fracturación.

Jlr. Lutitas – limolitas margosas rojizas

En ocasiones las lutitas y limolitas grises muestran colores marronáceos a rojizos, siendo este el caso, de varias capas de color rojizo-vinoso localizadas en gran parte de los sondeos, y que parecen presentar una cierta continuidad lateral ya que puede ser utilizada como nivel guía para correlacionar los sondeos.

Estas lutitas de color rojizo, se generan por procesos de alteración al quedar expuestas durante lapsos de tiempo por variaciones del nivel del mar, en condiciones subaéreas.

Jb. Lutitas – limolitas margosas brechoides

Esta litología se compone de fragmentos angulosos de dolomía o lutitas dolomitizadas, de tamaño arena y grava en matriz lutiticomargosa a limomargosa de colores grises oscuros y con aspecto brechoide.

El conjunto es de geometría irregular y que no muestra estratificaciones ni ningún tipo de estructura.

Qel. Arcillas residuales, eluviales

Se trata de importantes acumulaciones de arcillas y arcillas limosas de tonos pardo-amarillentos, con moteado negruzco disperso procedente de materia orgánica.

Hacia el tramo basal (en contacto con el sustrato menos alterado) suelen aumentar la proporción de limos y englobar una fracción de tamaño arena y gravas angulosas de dolomía, al tratarse de la transición hacia el substrato rocoso.

La fracción arcillosa está mineralogicamente compuesta por illita y en menor proporción caolinita y clorita. También aparecen ocasionalmente tinciones ferruginosas, nodulos de goethita y hematites

Muestran en general una consistencia de media a firme, aspecto caótico, aunque en ciertos casos, se hace evidente una laminación milimétrica versicolor de limos, sobre todo hacia muro.

Qli. Depósitos litorales

Se trata de arenas limpias en general, aunque en algunos puntos coexisten con arenas limosas o arcillosas. También aparecen indentados lentejones de gravas y, con cierta frecuencia, depósitos de fangos y turba.

Estas arenas representan una unidad importante en cuanto al relleno del cuaternario del área de estudio. Su potencia oscila entre 1 y 1,5m en el área de estudio y aumenta su espesor hacia el este, llegándose a alcanzar espesores de hasta 24m en algunas zonas de la ciudad de Gijón.

Qal. Aluviales

Se trata de depósitos integrados por materiales limosos y arcillosos en ocasiones arenosos, con presencia de horizontes ricos en materia orgánica, variando su naturaleza a lo largo del río.

Se localizan mayoritariamente asociados a los afluentes de la zona de estudio, como son el río Pilón, por lo que su presencia a lo largo de la traza es muy reducida Su espesor varía entre los 0,3 a 2 m de potencia.

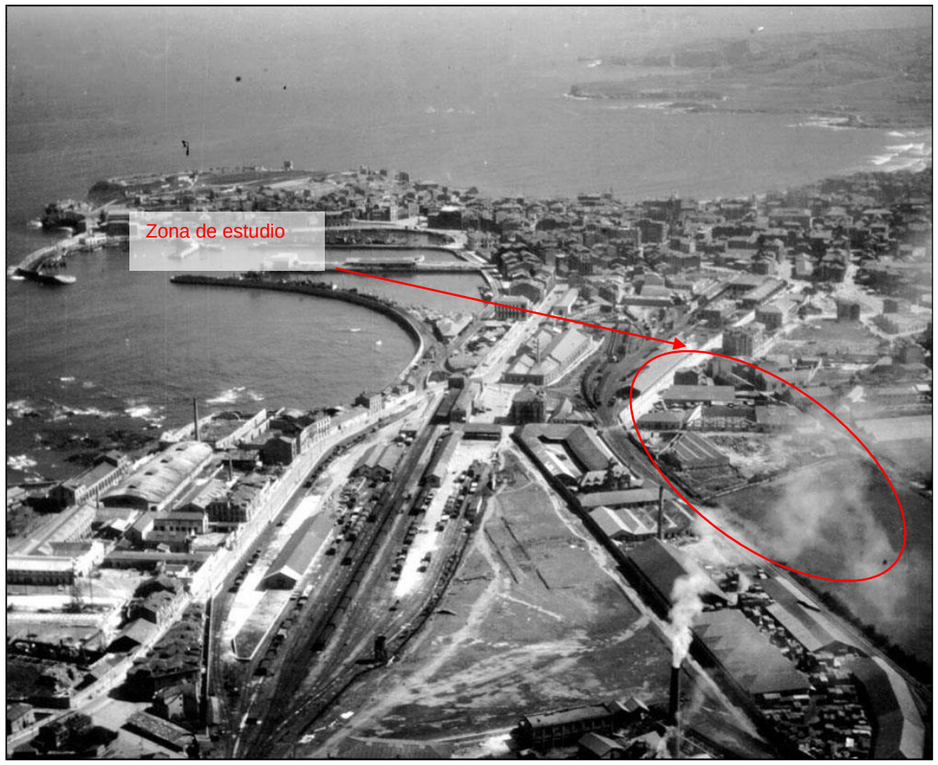
Debido a las modernas labores de canalización y soterramiento parcial del río, resulta complicado conocer cuál era anteriormente el curso por el que discurría hacia el mar, por lo que la extensión y distribución real de los materiales se desconoce.

Qr. Depósitos antrópicos

Corresponden a la segunda unidad por extensión superficial más importante, dado su ámbito suburbano. Son materiales muy heterogéneos compuestos por fragmentos, cantos y bloques

de naturaleza variada, tanto silíceos como carbonáticos además de escombros, escorias, ladrillos, maderas, vidrio, etc. todos ellos englobados en una matriz arenolimosa suelta y poco compacta.

Su espesor suele ser reducido, menor de 2 a 3m, aunque en algunas zonas, como el área de la estación de ferrocarril de Jovellanos, se alcanzan espesores importantes, de hasta 4m.



Fotografía aérea de la antigua estación de ferrocarril de Gijón a mediados del Siglo XX, y la antigua fábrica de Moreda.

Como se indica en el Anejo 3 “Geología, geotecnia, y estudio de materiales” del Estudio Informativo, como consecuencia del pasado industrial de la zona de proyecto, existe contaminación superficial que, previsiblemente, impregna los sedimentos superficiales, rellenos antrópicos y vertidos incontrolados que existen en la zona. Así, en el estudio geotécnico del proyecto del túnel de penetración en Gijón se señala la existencia de contaminación por hidrocarburos en el sondeo S-2, localizado en el entorno de la antigua estación de Jovellanos, zona en la que se ubica actualmente la estación provisional de Sanz Crespo. La contaminación se extiende también a otras zonas situadas al este de la futura estación, y se ha detectado en los sondeos S-5 y S-7 de dicho proyecto.

Se dispone, además, de análisis realizados en el Estudio Hidrogeológico en el que se detecta contaminación por aceites, grasas e hidrocarburos en todas las muestras analizadas. Esto abarca desde el PK 1+250 hasta el final del trazado.

En dicho estudio, se afirma que este tipo de contaminación superficial que impregna los sedimentos, incluso que se encuentra en los rellenos antrópicos o vertidos incontrolados que existen en la zona, puede llegar a movilizarse con la elevación del nivel piezométrico de los acuíferos, ya sea de modo natural o inducido por el efecto barrera de las obras.

Para la fase de proyecto que nos ocupa, se ha realizado un Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas para el estudio informativo de la nueva Estación Intermodal de Gijón, el cual se reproduce como apéndice 4 a este Estudio de Impacto Ambiental.

Ubicación sondeos con presencia de contaminación por hidrocarburos (Imagen tomada del *Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas para el estudio informativo de la nueva Estación Intermodal de Gijón,* realizado por Applus)

Como se puede observar en la imagen anterior, no se dispone de datos en el tramo inicial en estudio, por lo que no se puede acotar la zona contaminada. En fases posteriores de proyecto, tal y como se concluye en el mencionado estudio preliminar, deberá realizarse un estudio de suelos contaminados con el objeto de delimitar el volumen afectado por contaminación.

Una vez acotada la zona contaminada, se recomienda descontaminar los suelos afectados durante las obras, o transportarlos a un vertedero apropiado, para evitar la posible removilización futura de los contaminantes.

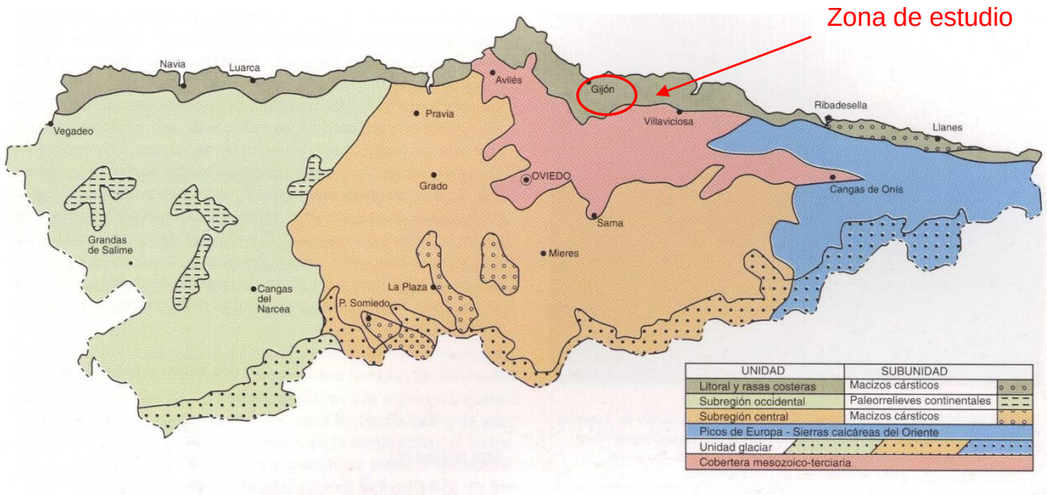
5.6.2. Tectónica

En la zona de estudio, el substrato jurásico se dispone globalmente con buzamientos subhorizontales salvo accidentes locales, formando pliegues de amplio radio. De todas maneras, el rasgo más destacado es la deformación frágil, presentada por una importante red de fallas que afectan también al substrato paleozoico.

Durante la perforación de los sondeos se interceptaron varias fallas, generalmente subverticales, que fragmentan y alteran en gran medida el sustrato al que afectan. Los testigos de los sondeos suelen mostrar un plano liso, con algunas estrías de falla que indican un salto de tipo normal y que se encuentran selladas por limos y arcillas de color ocre a grisáceo.

5.6.3. Geomorfología

Dentro de un marco geográfico amplio pueden distinguirse dos zonas geomorfológicas fundamentales: zona litoral y rasas costeras y zona cobertera mesozoico-terciaria.



Unidades geomorfológicas de Asturias. Tomado de Aramburu y Bastida (1995)

Dentro de la zona costera se distinguen: los acantilados, formados por materiales diversos, desde materiales paleozoicos al Oeste de Gijón con alturas de hasta 100 m en el Cabo Torres, hasta materiales Jurásicos en Gijón y al Este de la ciudad con alturas que varían de 5 a 25 m; estuarios y playas sometidas a procesos mareales tales como la playa de San Lorenzo, la playa de Poniente, la playa de Peñarrubia y la playa de Serín; y por último, las realizaciones costeras antrópicas

representadas por el complejos portuarios del Musel o, a menor escala, el puerto deportivo de Gijón.

La zona de rasas litorales, constituidas como plataformas de abrasión marina, se extiende hacia el interior a partir de la costa y su parte más alta, en torno a la cota 100 m.s.n.m., presenta una superficie aproximadamente llana. Esta zona de rasas suele presentar depósitos de cantos rodados de origen marino, así como formaciones periglaciares en ocasiones y señales de eolinización antigua; además suelen estar disectadas por valles fluviales encajados en ellas, lo que claramente se pone de manifiesto en el paisaje de la costa occidental.

La zona de cobertera mesozoico-terciaria, se encuentra discordante sobre el zócalo paleozoico, ocupando la parte centro-septentrional de Asturias, extendiéndose por el norte desde Avilés hasta Colunga y ocupando la depresión central desde Oviedo hasta Arriondas.

Además del suave relieve, son característicos de esta unidad los suelos ricos y profundos, presentando altitudes que van de 200 a 600 m.s.n.m. dando lugar a una morfología redondeada.

La especial naturaleza y estructura de las formaciones geológicas que componen esta unidad dan lugar a la acumulación de importantes reservas de aguas subterráneas entre las que sobresalen los acuíferos de los sistemas Gijón-Villaviciosa y Oviedo-Llanera que se detallan con más precisión en el apartado correspondiente.

5.6.4. Riegos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos

Tras proceder a determinar los riesgos geológicos, hidrogeológicos y geotécnico, se concluye los únicos riesgos que cabría considerar son el espesor de los rellenos, de hasta 4-5 m, el cual se aborda en el *Anejo 3. Geología, geotecnia y estudio de materiales* del Estudio informativo, el riesgo asociado a la existencia de suelos contaminados, contemplado en Apéndice 4 del Estudio de Impacto Ambiental, y los riesgos hidrogeológicos, los cuales quedan recogidos en el apartado *6.9. Hidrogeología* de este documento.

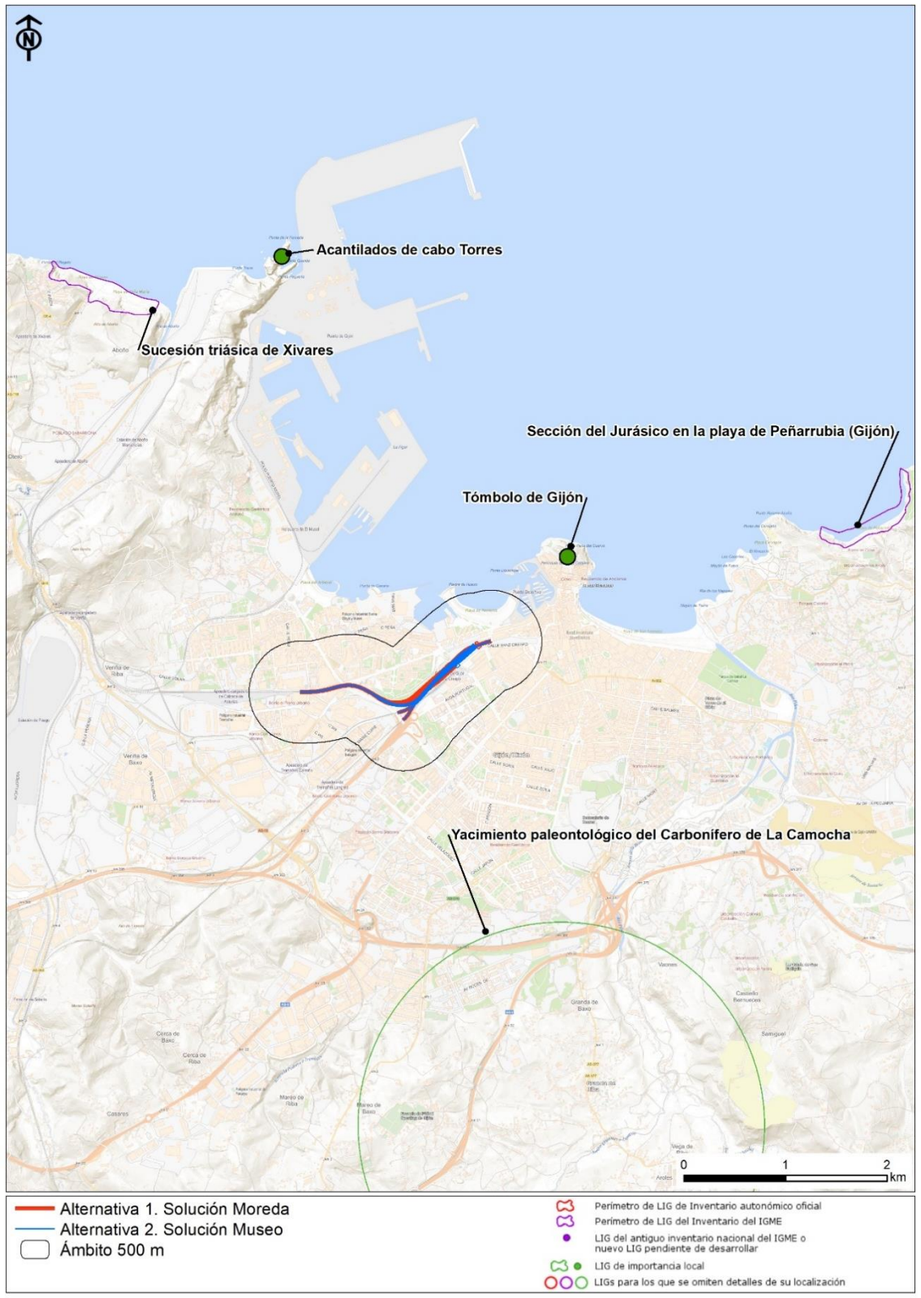
5.6.5. Lugares de interés geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, debe elaborar y actualizar el Ministerio para la Transición Ecológica, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.

Según la información disponible en el IGME, en el entorno de la zona objeto de estudio existen cinco Lugares de Interés Geológico, tal como se refleja en la siguiente figura. Esos elementos son el “Yacimiento paleontológico del Carbonífero de La Camocha” hacia el sur, “Tómbolo de Gijón” hacia el noreste, “Sección del

Jurásico en la playa de Peñarrubia" hacia el este, y "Sucesión triásica de Xivares" y "Acantilados de cabo Torres" hacia el norte.



Lugares de Interés Geológico. Fuente: IGME y elaboración propia

A continuación, se listan estos LIGs indicando la distancia a las actuaciones objeto de este estudio y se describe cada uno de ellos. Puesto que ambas alternativas son muy similares en cuanto a localización, las distancias a los LIGs son las mismas.

LIG Código	LIG Denominación	Distancia aprox. a Alternativa 1	Distancia aprox. a Alternativa 2
CAs125	Tómbolo de Gijón.	1.150 m	1.150 m
CA027	Sección del Jurásico en la playa de Peñarrubia (Gijón).	3.500 m	3.500 m
CAs054	Acantilados de cabo Torres.	4.200 m	4.200 m
CAs051	Yacimiento paleontológico del Carbonífero de La Camocha	2.300 m	2.300 m
CA031	Sucesión triásica de Xivares	4.000 m	4.000 m

Código LIG: CAs125

- Denominación: Tómbolo de Gijón.
- Descripción: Acumulación arenosa por la deriva litoral que pone en conexión un antiguo islote con el continente
- Localización: X (UTM ETRS89): 284884; Y (UTM ETRS89): 4825130.
- Paraje: Península de Santa Catalina.
- Unidad geológica: Depósitos y formas de modelado costeros y litorales.
- Interés geológico principal: Geomorfológico.

Código LIG: CA027

- Denominación: Sección del Jurásico en la playa de Peñarrubia (Gijón).
- Descripción: A lo largo del LIG son muy frecuentes los fósiles de invertebrados marinos en la sucesión rítmica de marga/caliza entre los que destacan braquiópodos, bivalvos, belemnites y ammonites. Se está llevando a cabo una bioestratigrafía detallada de la serie marina del Sinemuriense Superior.

En los últimos años se han recuperado de este sector litoral diversos fósiles de vertebrados, concretamente de ictiosaurios.

Cabe destacar los niveles de hardgrounds muy bien desarrollados y conservados tanto en superficie como en sección, así como un nivel de convoluteds y slumps muy característico que sirve de nivel guía de correlación a lo largo de la cuenca jurásica marina desde Gijón hasta Ribadesella.

- Unidad geológica: Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas.
- Interés geológico principal: Paleontológico.
- Geológico secundario: Geomorfológico. Sedimentológico. Estratigráfico
- Interés no geológico: Naturalístico (botánico-faunístico). Paisajístico. Arqueológico. Histórico o cultural.

Código LIG: CAs054

- Denominación: Acantilados de cabo Torres.
- Descripción: Abruptos acantilados en Cuarcita Armoricana. Superficie de aplanamiento (rasa) del sector de la región del Cabo Peñas
- Localización: X (UTM ETRS89): 282069; Y (UTM ETRS89): 4828080.
- Paraje: Cabo Torres, Punta de la Forcada.
- Unidad geológica: Depósitos y formas de modelado costeros y litorales.
- Interés geológico principal: Geomorfológico.

Código LIG: CAs051

- Denominación: Yacimiento paleontológico del Carbonífero de La Camocha
- Descripción: Yacimiento paleontológico del Carbonífero superior con presencia de Cefalópodos, braquiópodos, ostrácodos, macro y microflora.
- Unidad geológica: Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico.
- Interés geológico principal: Paleontológico.

Código LIG: CA031

- Denominación: Sucesión triásica de Xivares
- Descripción: Los sedimentos referibles a la facies Buntsandstein están bien representados en el entorno de la playa de Xivares. Su muro se apoya en discordancia angular sobre las calizas del Complejo de Rañeces, definido por Comte (1959).

  Se trata de un tramo rojizo, caracterizado por una alternancia de areniscas arcillosas y limolitas, con niveles conglomeráticos, más frecuentes en la base. No es rara la presencia de estratificaciones cruzadas en los bancos de arenisca, y abundan también los nódulos y filoncillos de carbonato. Las areniscas, cuyos bancos no superan el metro de potencia, son de grano fino y a menudo tienen oquedades rellenas de material limolítico o lutítico, que al desagregarse por la acción del viento o del oleaje, da lugar a alveolizaciones muy marcadas. Los conglomerados son polimícticos, tienen cantos de mayor tamaño en la base de la secuencia (más de 20 cm) que, en la parte superior, donde se vuelven esporádicos y de menor espesor
- Localización: X (UTM ETRS89): 280220; Y (UTM ETRS89): 4827740.
- Paraje: Playa de Xivares.
- Unidad geológica: Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas.
- Interés geológico principal: Estratigráfico.
- Geológico secundario: Geomorfológico.

5.7. EDAFOLOGÍA

Clima, relieve y litología son fundamentalmente los agentes responsables del desarrollo de los procesos de meteorización y edafización de los suelos, modificando o reforzando la acción de dichos agentes, la vegetación y la acción antrópica (principalmente la agraria). De estos factores destacan, por su importancia en el desarrollo y diferenciación de los perfiles, los balances de humedad y la acción de la erosión acentuada por el relieve.

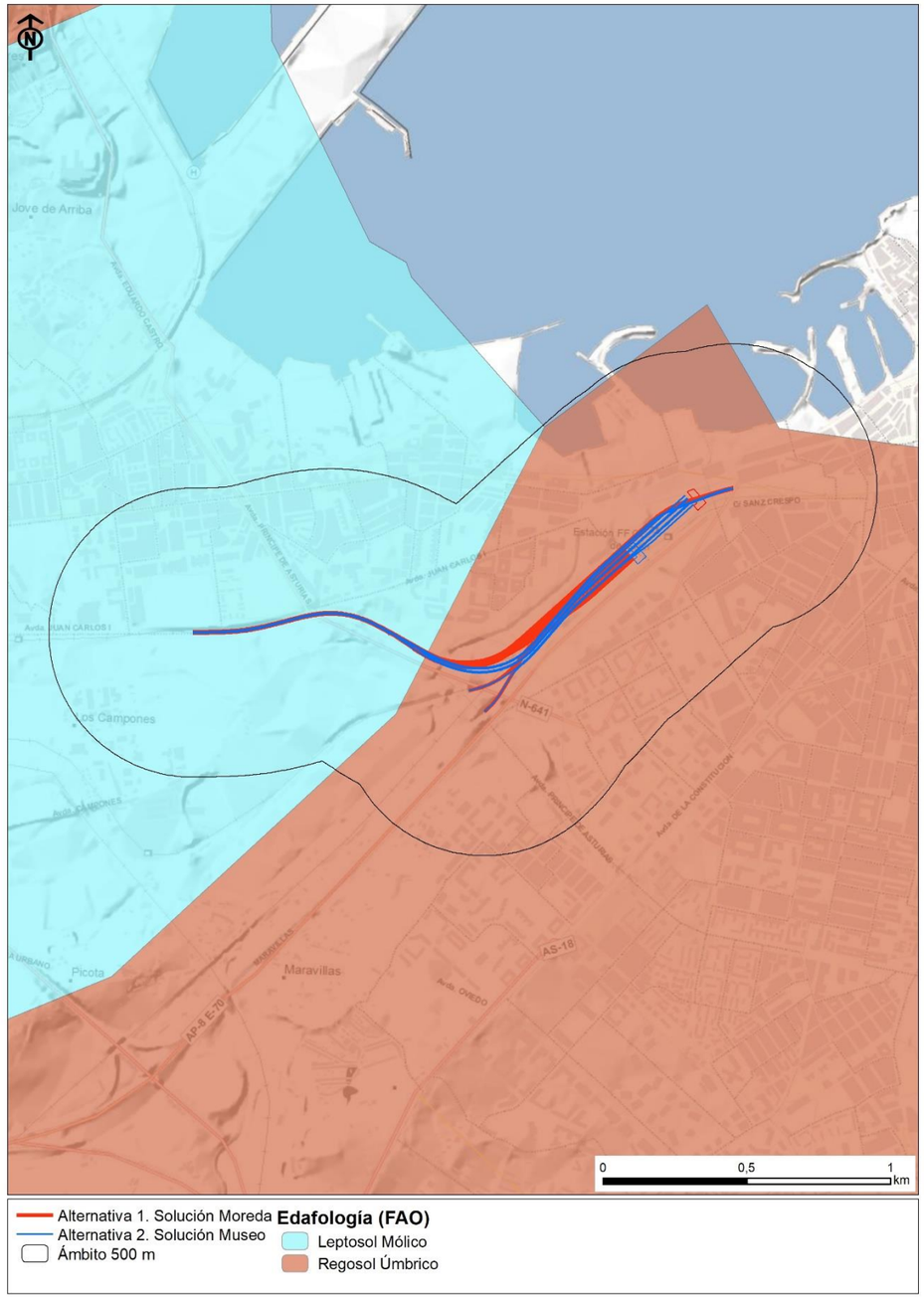
La caracterización de los suelos de la zona se ha realizado siguiendo la clasificación de la FAO, basada en sus características intrínsecas, agrupando los suelos según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos.

El sistema de clasificación propuesto por la FAO fue puesto a punto por el Working Group for Soil Classification and Surveying de este organismo internacional en 1968 y, posteriormente, fue revisado en 1989. Se trata de un método de clasificación de los suelos inspirado en el sistema americano de la Soil Taxonomy, especialmente en lo que respecta a la identificación de horizontes de diagnóstico, pero que además recoge, en gran medida, la nomenclatura de las clasificaciones tradicionales. Se basa en la definición de unidades taxonómicas en dos niveles básicos de detalle: los grupos y las unidades de suelo.

Este análisis tiene, como último fin, detectar cuáles son los suelos más evolucionados o más singulares que pudieran suponer algún condicionante para la infraestructura que se plantea. En este sentido, puede decirse de forma general, que el recurso suelo es tanto más valioso cuanto más evolucionado se encuentre su perfil, aunque existen algunas tipologías, como los suelos de alta montaña, que, presentando perfiles muy simples, son climácicos, al representar el óptimo que, de forma natural, se puede desarrollar.

5.7.1. Caracterización edafológica del ámbito de estudio

A continuación, se representan y describen los principales tipos de suelo existentes en la zona.



Edafología. Fuente: European Soil Data Centre y elaboración propia

Como se puede comprobar, en el ámbito de estudio, se encuentran suelos pertenecientes a dos órdenes, Leptosol y Regosol, cuyas características se indican a continuación.

Leptosoles

Son suelos minerales de zonas con clima suficientemente templado para que la temperatura media anual supere los 0ºC. Están limitados por una roca continua y dura en los primeros 25 cm, o por un material con más del 40 % de equivalente en carbonato cálcico, o contienen menos del 10 % de tierra fina hasta una profundidad mínima de 75 cm. Solo pueden presentar un horizonte de tipo Móllico, Úmbrico, Ócrico, Yérmico o Vértico.

Su nombre deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo referencia a su carácter somero.

Salvo en los suelos pedregosos, el horizonte A descansa sobre una roca continua y dura o sobre un material fuertemente calcáreo.

Son suelos azonales con un solum incompleto y sin rasgos morfológicos bien expresados. Son especialmente abundantes en zonas montañosas.

Los desarrollados sobre rocas calcáreas coinciden con las antiguas Rendsinas y los desarrollados sobre rocas ácidas equivalen a los antiguos Rankers.

Los Leptosoles atravesados por el trazado pertenecen al tipo de los mólicos, y se localizan en la parte oeste del trazado para ambas alternativas.

Regosoles

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Los Regosoles atravesados por el trazado pertenecen al tipo de los úmbricos, y se localizan en la parta este del trazado, para ambas alternativas.

5.7.2. Fertilidad natural de los suelos

La fertilidad natural es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Los factores que determinan la fertilidad son tanto físicos y químicos, como biológicos.

La fertilidad de los suelos está muy asociada a su función productiva, así como al concepto de medio para el desarrollo de las plantas, pero a su vez, las variables que se analizan en la fertilidad de los suelos, permiten establecer relaciones con parámetros genéticos (pH, capacidad de intercambio, saturación de bases, contenido de materia orgánica, salinidad, etc.), que se correlacionan con el valor intrínseco del paisaje, pues denotan el valor de aquellos suelos con amplias restricciones que deben ser orientados a la conservación (suelos de protección).

En la siguiente tabla se asigna un valor de fertilidad natural (ALTA-MEDIA-BAJA) a cada uno de los suelos afectados por las alternativas en estudio.

SUELO	FERTILIDAD NATURAL
Leptosol Mólico	BAJA
Regosol Úmbrico	BAJA

En lo relativo a la fertilidad del suelo, cabe señalar que el ámbito de estudio se localiza en la ciudad de Gijón, en una superficie con un marcado pasado industrial, que en la actualidad se encuentra ocupada por infraestructuras, las vías férreas y

viario existente, y por las superficies entrevías y el parque de Moreda. Por tanto, no se considera que actualmente la edafología descrita se encuentre en la zona de estudio.

Adicionalmente, tal y como se expone en los siguientes apartados, en las visitas de campo realizadas se ha comprobado la presencia de especies vegetales aloctonas invasoras en el ámbito de estudio, por lo que se considera que la tierra vegetal extraída de las zonas donde se han identificado especies exóticas invasoras (EEI) es susceptible de albergar semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo. Por tanto, la tierra vegetal existente en al ámbito de estudio se considera inutilizable.

En consecuencia, para evitar la contaminación de nuevas superficies, no se reutilizará la tierra vegetal procedente del ámbito de actuación, la cual se llevará a gestor autorizado.”

5.7.3. Inventario de suelos contaminados

Como consecuencia del pasado industrial de la zona de proyecto, existe contaminación superficial que, previsiblemente, impregna los sedimentos superficiales, rellenos antrópicos y vertidos incontrolados que existen en la zona. En el estudio geotécnico del proyecto del túnel de penetración en Gijón se señala la existencia de contaminación por hidrocarburos en el sondeo S-2, localizado en el entorno de la antigua estación de Jovellanos, zona en la que se ubica actualmente la estación provisional de Sanz Crespo. La contaminación se extiende también a otras zonas situadas al este de la futura estación, y se ha detectado en los sondeos S-5 y S-7 de dicho proyecto.

Se dispone, además, de análisis realizados en el Estudio Hidrogeológico en el que se detecta contaminación por aceites, grasas e hidrocarburos en todas las muestras analizadas. Esto abarca desde el PK 1+250 hasta el final del trazado.

En dicho estudio, se afirma que este tipo de contaminación superficial que impregna los sedimentos, incluso que se encuentra en los rellenos antrópicos o vertidos incontrolados que existen en la zona, puede llegar a movilizarse con la elevación del nivel piezométrico de los acuíferos, ya sea de modo natural o inducido por el efecto barrera de las obras.

Para la fase de proyecto que nos ocupa, se ha realizado un Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas para el estudio informativo de la nueva Estación Intermodal de Gijón, el cual se reproduce como apéndice 4 a este Estudio de Impacto Ambiental.

Ubicación sondeos con presencia de contaminación por hidrocarburos (Imagen tomada del *Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas para el estudio informativo de la nueva Estación Intermodal de Gijón,* realizado por Applus)

Como se puede observar en la imagen anterior, no se dispone de datos en el tramo inicial en estudio, por lo que no se puede acotar la zona contaminada. En fases posteriores de proyecto, tal y como se concluye en el mencionado estudio preliminar, deberá realizarse un estudio de suelos contaminados con el objeto de delimitar el volumen afectado por contaminación.

En cualquier caso, tal y como definido en el apéndice 4 “Estudio preliminar de calidad de suelos”, en fases posteriores se deberá estudiar cualitativa y cuantitativamente el hecho, toda vez que existen evidencias de esta presencia. Así, indica:

- A principios de los años ochenta, la reordenación del transporte ferroviario reunió en el Humedal la vía estrecha de Feve y el ancho de Renfe. Para las líneas de largo recorrido, en 1986, se construyó entonces la estación Jovellanos, pero esta estación fue cayendo en desuso porque los trenes de largo recorrido terminaron por llegar también a El Humedal.
- Con el acuerdo para construir una nueva intermodal, la llegada de los trenes se trasladó a un equipamiento provisional en Sanz Crespo. En 2014 se comenzó con la demolición de la estación de El Humedal y de la estación de Jovellanos.
- La actividad del emplazamiento ha sido la del transporte de pasajeros y mercancías, estando en su totalidad en Dominio Ferroviario.
- Se trata de un emplazamiento cuya actividad está considerada como potencialmente contaminante del subsuelo.
- El emplazamiento tiene una superficie total de 235.797 m2 y una superficie edificada de aproximadamente 12.840 m2.
- Se asienta sobre materiales de relleno antrópico y por arcillas litorales y residuales. La profundidad del agua es somera (1 - 3 m) siendo el gradiente principal desconocido.
- A través del estudio de las fotografías aéreas históricas, se observa que han existido modificaciones en la ubicación de algunas instalaciones.
- Se presupone manipulación, uso y almacenamiento y de sustancias peligrosas principalmente hidrocarburos que según los datos disponibles han contaminado las aguas subterráneas y es muy probable que los suelos también presenten contaminación por hidrocarburos.
- Se ha establecido un plan de muestreo para determinar el grado y alcance de la potencial afección al subsuelo.

Una vez acotada la zona contaminada, se gestionarán las tierras contaminadas mediante proceso de tratamiento *in situ* o *ex situ* bajo supervisión del organismo competente del Principado de Asturias; o bien mediante depósito controlado llevado a cabo por un gestor autorizado por el Principado de Asturias.

5.8. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

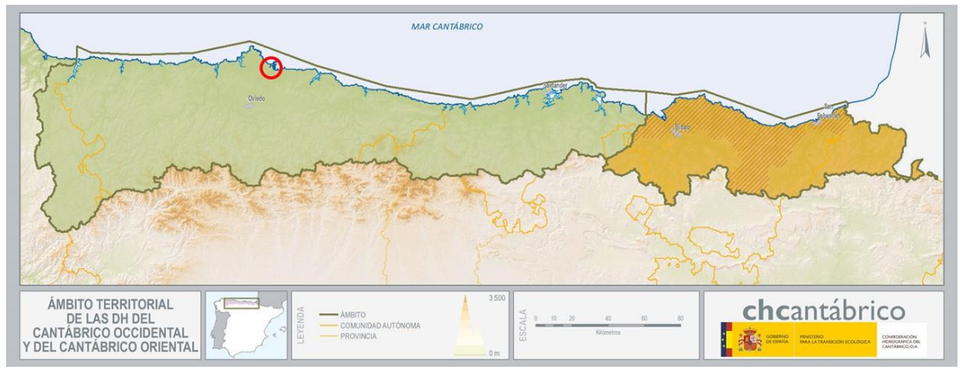
5.8.1. Marco hidrológico general

La Directiva Marco del Agua, DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2000 (en adelante DMA), establece la "**Demarcación Hidrográfica**" como unidad principal a efectos de gestión, definida como la zona marítima y terrestre compuesta por una o varias cuencas hidrográficas, así como las aguas subterráneas y costeras asociadas. Hasta 2003 no se promulgaron las necesarias adaptaciones de la legislación española a esta Directiva Marco del Agua, y posteriormente (MIMAM, 2005) se diferenciaron "masas de agua" siguiendo las pautas de la citada norma europea.

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico, O.A. es responsable fundamentalmente de la gestión de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del río Eo hasta la cuenca del Bidasoa y los ríos pirenaicos que se adentran en Francia (Nive y Nivelle). No se incluyen en su territorio las cuencas internas del País Vasco.

A diferencia de otros organismos de cuenca cuyo ámbito territorial se circunscribe a una sola demarcación hidrográfica de las definidas en el *Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y 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*, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, O.A. se extiende sobre dos demarcaciones: la del Cantábrico Occidental y la del Cantábrico Oriental.

De acuerdo al Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, la zona en la que se localizan las dos alternativas objeto de estudio se encuentra incluida dentro de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, tal como se refleja en la figura siguiente.



Demarcaciones Hidrográficas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico y elaboración propia

Las cuencas comprendidas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental son de superficies en general reducidas, con la excepción en del conjunto Nalón–Narcea.

En la fase inicial de este estudio se realiza consulta a la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, tal y como se recoge en el Apéndice 8 “Consultas realizadas” de este Estudio de Impacto Ambiental.

Como respuesta a esta consulta, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, tras recabar informe de las distintas unidades de esta Confederación, se pronuncia indicando los siguiente:

> *La Oficina de Planificación Hidrológica señala lo siguiente: No existen cauces de aguas superficiales que pueden verse afectados por la ejecución de la nueva estación, no obstante, el proyecto podría afectar a la masa de agua subterránea denominada Villaviciosa con código 12.005 y cuyo objetivo medioambiental es mantener el buen estado químico y cuantitativo alcanzado en el primer ciclo de planificación 2009-2015. Dicha masa de agua subterránea se encuentra incluida en el Registro de Zonas Protegidas establecido en el PHCOC en la categoría de zonas de captación de agua subterránea para abastecimiento código ES018ZCCM1801200005*

Por tanto, el presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta teniendo en cuenta esta premisa.

5.8.2. Masas de agua superficial

Una masa de agua superficial se define como una parte diferenciada y significativa de agua superficial. Según su categoría, las masas de agua se agrupan en:

- Ríos: Cuerpos de agua caracterizados por el tránsito de las mismas
- Lagos: Cuerpos de agua dulce estancada.
- Aguas de transición: Aguas próximas a la desembocadura de los ríos
- Aguas costeras: Las situadas en la mar a una distancia determinada de tierra.

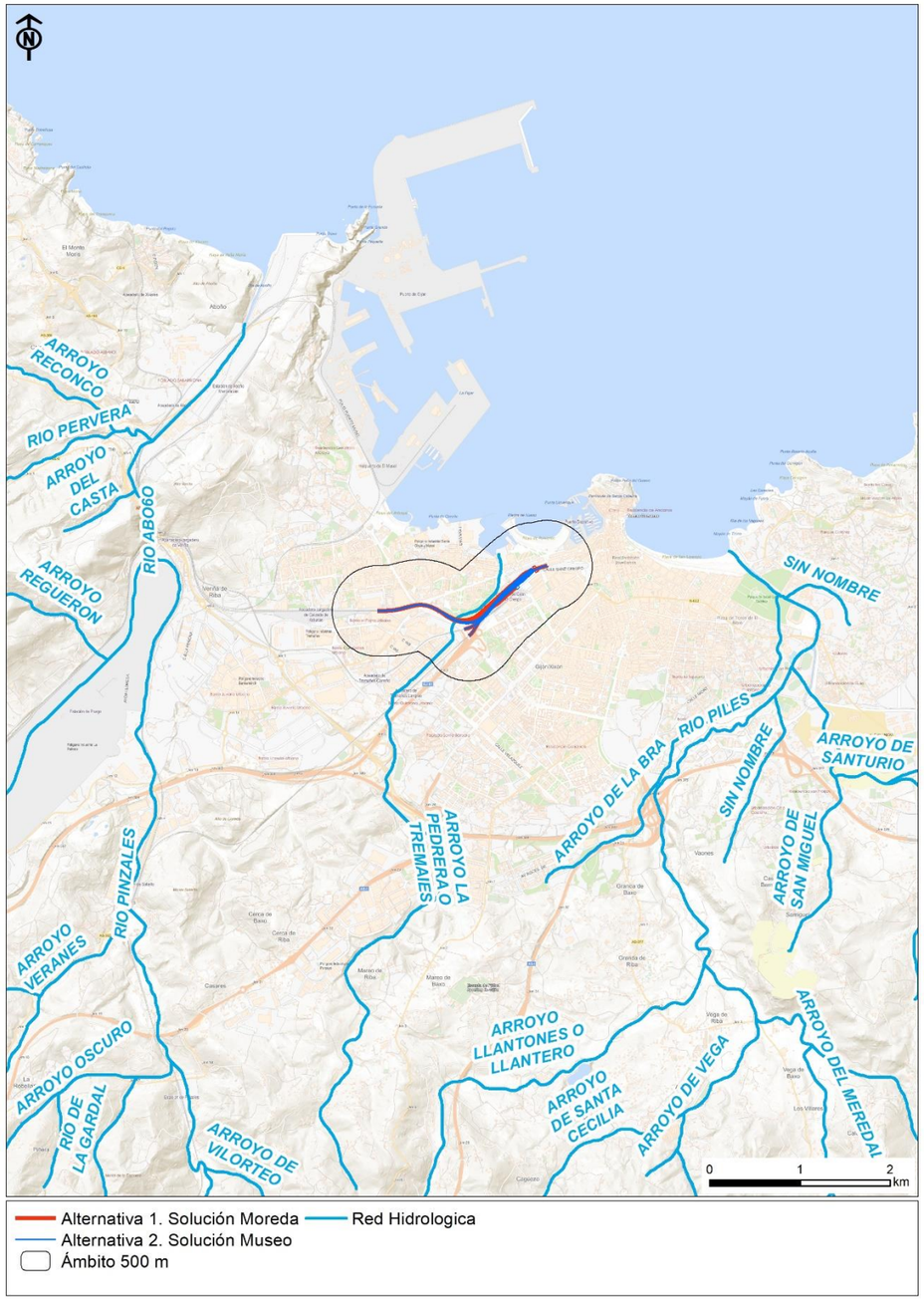
Asimismo, las masas de agua superficiales se clasifican del siguiente modo, según su naturaleza:

- Naturales: Cuando no están significativamente alteradas por el hombre
- Muy modificadas: Cuando están significativamente alteradas por el hombre
- Artificiales: Cuando han sido creadas por la actividad humana

Así, de la agrupación de ambos conceptos, se clasifican las masas de agua superficiales como:

- Masas de agua naturales
    - Ríos, en general la mayoría, sometidos a distintas presiones
    - Lagos, tanto individuales como complejos lagunares
- Masas de agua muy modificadas
    - Ríos muy modificados, como pueden ser los ríos que pasan por ciudades
    - Embalses, entendidos como ríos alterados por esta presión concreta
- Masas de agua artificiales
    - Embalses, cuando están en zonas donde no había cauce previamente
    - Canales, cuando tienen ecosistemas asociados.

Las principales masas de agua superficiales presentes en el ámbito de estudio se representan en la siguiente figura, listándose a continuación.



Masas de agua superficiales. Fuente: MITECO y elaboración propia

El municipio de Gijón se articula, básicamente, en dos cuencas: la del Piles, al este y la del Aboño-Pinzales, al oeste, presenta una red hidrográfica relativamente densa. La ciudad se ubica en un espacio llano tajado por varios riachuelos, entre los que destacan el Piles, el Pinzales, el Tremañes y el Aboño.

Los ríos de entidad más cercanos a la zona en la que se desarrollan las alternativas son el río Piles que discurre al este de la ciudad y desemboca en el límite de la playa de San Lorenzo, localizado a 2.7 km de distancia, y el río Aboño, que discurre hacia el oeste de la ciudad, a aproximadamente 2,9 km.

El único curso de agua existente en el ámbito de estudio es el arroyo de La Pedrera o de Tremañes, comúnmente conocido como río Pilón.

El río Pilón nace al norte de las colinas de la parroquia de Ruedes, en el municipio de Gijón. Pasa por las parroquias de La Pedrera, Roces y Tremañes, donde ya es encauzado hasta su desembocadura. Tiene una longitud de aproximadamente 5,5 km y salva un desnivel de 65 m. Su cuenca asociada pertenece al sistema del río Nalón, tiene un área de 15,8 km^2.

A su paso por la zona de estudio se encuentra encauzado y cuenta con reducida naturalidad ya que discurren por una zona urbana consolidada, y que ya se encuentran atravesados por la actual línea férrea.

Ambas alternativas cruzan este arroyo de Tremañes, también llamado río Pilón, en el tramo en el que se encuentra encauzado. El trazado actual salva este curso de agua mediante una estructura. La estructura por la que discurre este río se encuentra en el PK0+920 aproximadamente de la actuación. Las alternativas están diseñadas tomando este río y esta estructura existente como condicionantes. El encauzamiento por el que discurre este río y la no afección al mismo, determinan el punto a partir del cual se puede empezar a deprimir el trazado de las vías proyectadas en las dos alternativas. El marco de la estructura no se ve modificado por ninguna de las dos alternativas.

Adicionalmente, cabe señalar que puesto que las obras se van a acometer en su totalidad en entorno urbano en el cual todos los cauces naturales están

debidamente soterrados o encauzados, estos se encuentran desconectados del acuífero, por lo que no constituyen un foco de recarga del mismo y no se espera interacción alguna con las obras.

CÓDIGO DEL ARPSI:	**ES018-AST-41-1**

PLANO DE LOCALIZACIÓN

FICHA DE DATOS

DATOS DE LOCALIZACIÓN	
Demarcación:	D.H. CANTÁBRICO OCCIDENTAL
Subcuenca:	
Cauce/s:	ARROYO DE LA PEDRERA O TREMAÑES
Núcleo/s afectado/s:	Gijón
Municipio/s:	Gijón
Provincia / Territorio Histórico:	ASTURIAS
Comunidad Autónoma:	ASTURIAS

HIDROLOGÍA

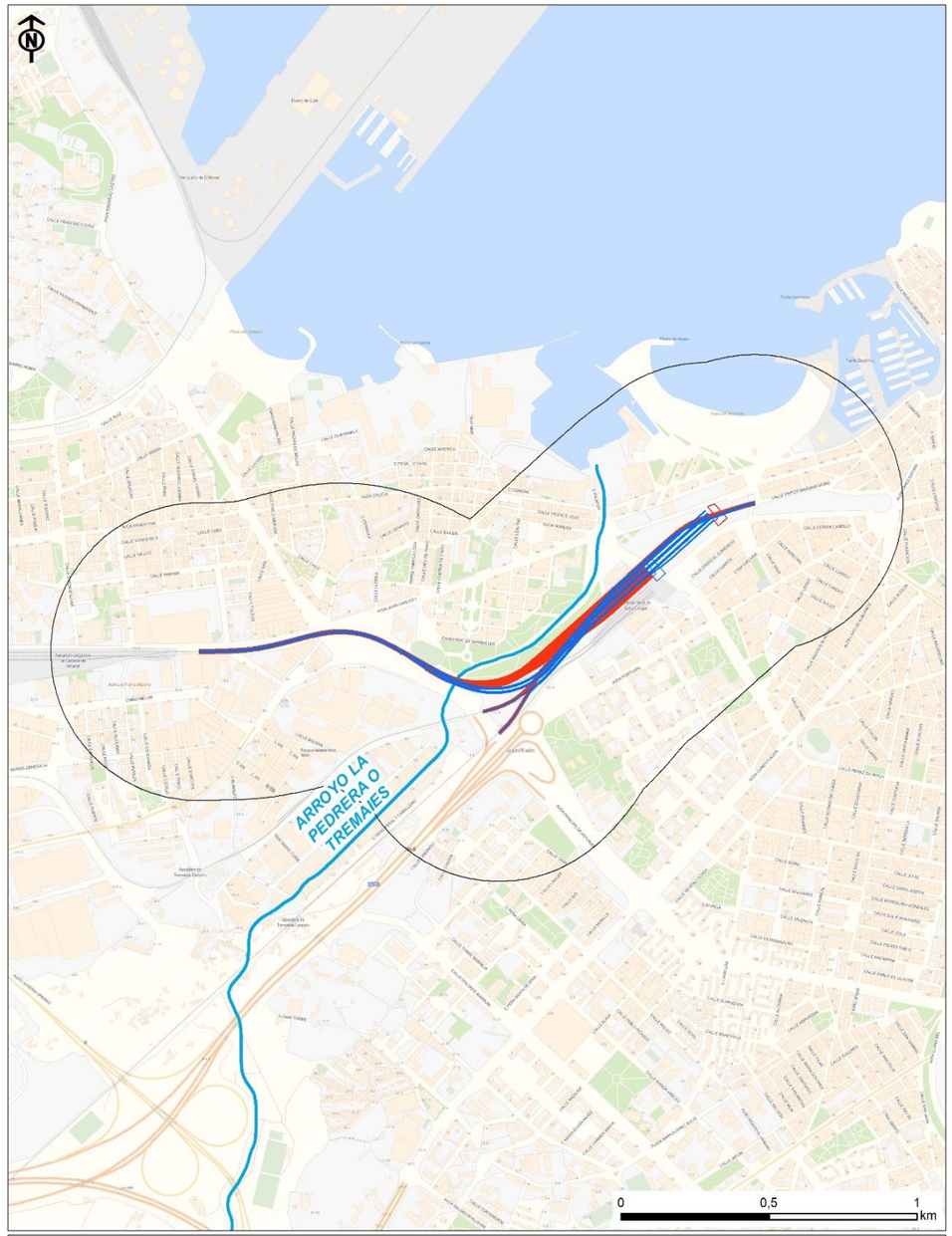
Caudales obtenidos mediante el empleo del ábaco "Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y la probabilidad de inundación" para el cálculo de caudales máximos de avenidas establecido en el Plan Hidrológico Norte II. Ud (m^3/s).

CAUCE	ALTA PROB.	MEDIA PROB. (T100)	BAJA PROB.
1. Arroyo de La Pedrera	22	38	57
2. Arroyo de La Pedrera (CANAL)	36	59	91

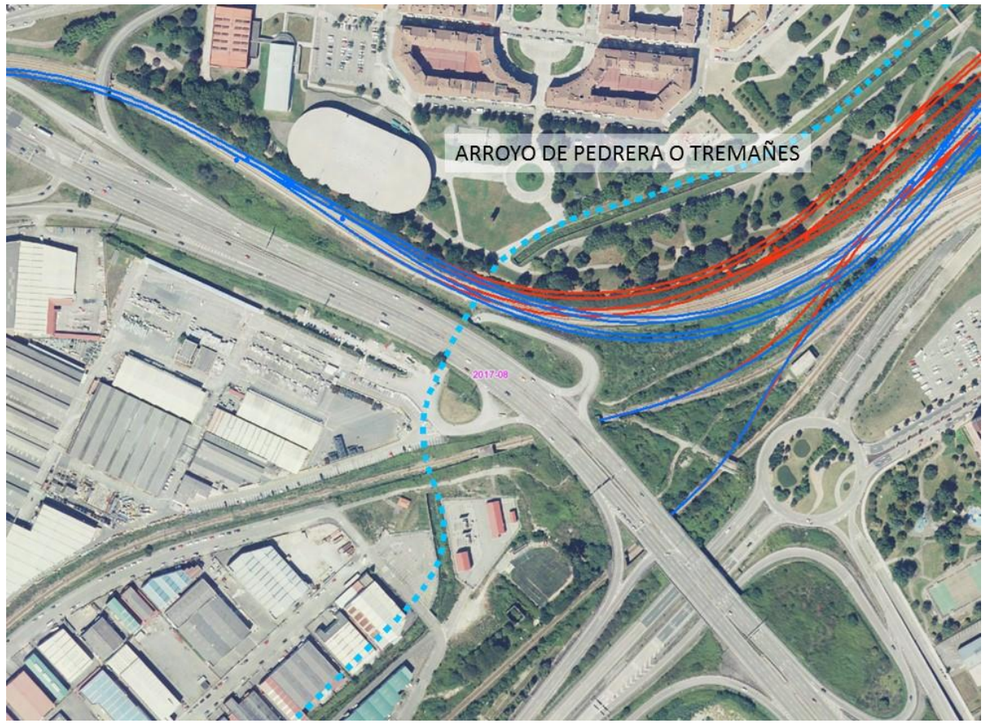
MAPAS DE PELIGROSIDAD

Cartografía de las zonas inundables para alta, media (T100) y baja probabilidad, de la Zona de Flujo Preferente y estimación indicativa de los cauces públicos, según la definición recogida en el RD 9/2008.

Arroyo de La Pedera o Tremañes o río Pilón. Fuente: Demarcación Hidrográfica Del Cantábrico Occidental



Arroyo de La Pedrera o Tremañes o río Pilón. Fuente: MITECO y elaboración propia



Detalle del cruce de las alternativas con arroyo de La Pedrera o Tremañes o río Pilón. Fuente: MITECO y elaboración propia

Fotografía del arroyo de La Pedrera o Tremañes o río Pilón canalizado en el parque de Moreda, el entorno del ámbito de estudio. Febrero 2020

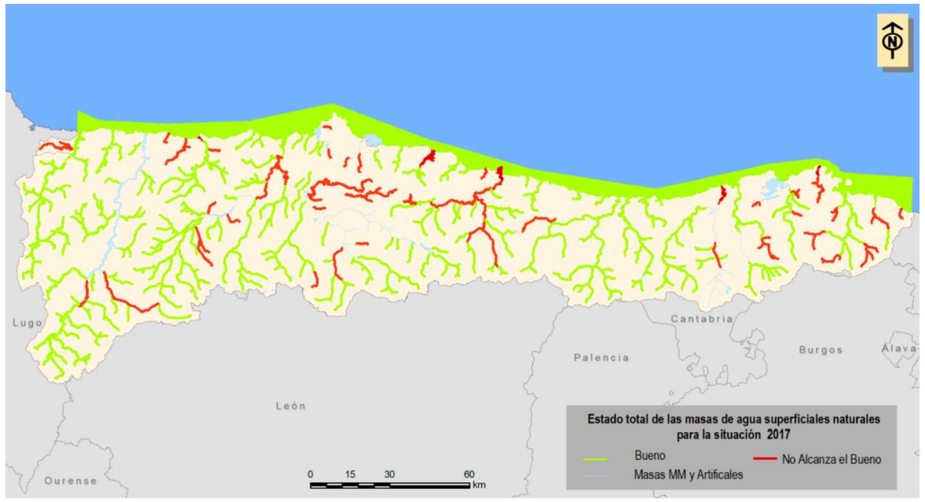
Fotografía del arroyo de La Pedrera o Tremañes o río Pilón canalizado en la zona de cruce son las alternativas estudiadas. Febrero 2020

5.8.3. Calidad de las aguas superficiales

El estado de una masa de agua superficial es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua y se obtiene por la suma de su estado ecológico y de su estado químico. El estado ecológico viene definido en la normativa como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. Para la determinación del estado ecológico entran en juego numerosos indicadores de diferente naturaleza (biológica, físico-química e hidromorfológica). La asignación definitiva del estado o potencial ecológico es coherente con el peor estado obtenido para el conjunto de indicadores medidos en la masa. Mediante la evaluación del estado químico se verifica si la concentración de alguna de las denominadas sustancias prioritarias (aquellas que presentan un riesgo significativo para el medio acuático o a través del mismo -art. 3 del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero-) excede o no las normas de calidad ambiental establecidas para dichas sustancias en la normativa vigente.

Para las masas de agua superficial se han marcado unos objetivos ambientales, cuya finalidad es servir de base a la realización de los Planes Hidrológicos, y para la información a la Comisión Europea, en lo relativo a las obligaciones legales establecidas por la Directiva Marco del Agua. Los objetivos consisten en alcanzar un buen estado ecológico y químico, estado en el que se encuentra el grueso de cauces del ámbito de estudio. Para aquellos que no ostentan un buen estado global, se ha concedido una prórroga de plazo hasta 2027 para la consecución de los objetivos ambientales fijados.

El *Informe de seguimiento del Plan Hidrológico. Año 2017* tiene como uno de sus objetivos el seguimiento específico del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Este informe incluye el seguimiento de las masas de agua superficial.



Estado total de las masas de agua superficial naturales. Fuente: CHC 2017

El arroyo de La Pedrera o de Tremañes, también llamado del Pilón, canalizado en su tramo urbano, a su paso por la zona de estudio, dada su entidad no se encuentra caracterizado en el *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental 2015-2021* (vigente) y no se realiza seguimiento de su estado en el *Informe de seguimiento del Plan Hidrológico. Año 2017*.

No obstante, dadas sus características en cuanto a entidad, su estado canalizado y el hecho de tratarse de un tramo urbano, a efectos de este estudio puede considerarse que la calidad de las aguas del arroyo Pilón (comúnmente conocido como río Pilón) es PEOR QUE BUENA.

5.8.4. Zonas inundables

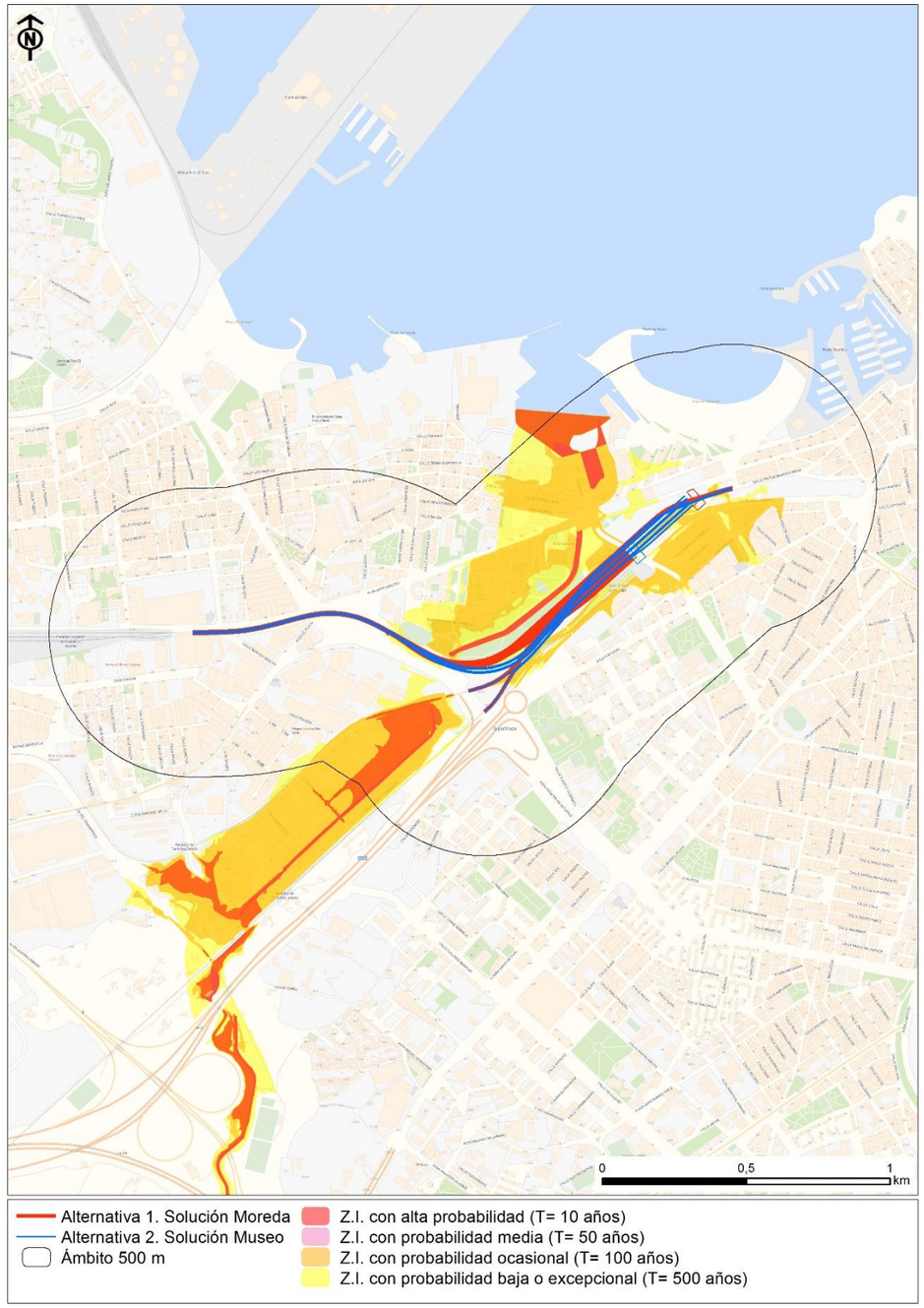
La Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua (DMA), establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, y la Directiva 2007/60/CE de Evaluación y Gestión del Riesgo de Inundación, introduce nuevos criterios a tener en cuenta para la protección del dominio público hidráulico y para la gestión del riesgo de inundaciones para la protección de personas y bienes.

La DMA y el Real Decreto 903/2010, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, que la traspone al ordenamiento jurídico español, tienen como objetivo principal obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones, reducir los efectos perniciosos de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, y lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

La aplicación de los criterios de la normativa europea obligó a modificar algunos aspectos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril), tales como la definición de cauce, la regulación de las zonas de servidumbre y policía que lo protegen, y la regulación de las zonas inundables, con el objetivo de introducir criterios para la protección ambiental, garantizando asimismo la protección de personas y bienes.

Para materializar todo ello, se elabora un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), que establece la zonificación de zonas inundables de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y en el Real Decreto 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y que proporciona los resultados del programa LINDE (programa de delimitación del D.P.H.) La cartografía incluida en el SNCZI contiene las áreas delimitadas como Dominio Público Hidráulico (DPH) deslindado, definidas en una serie de estudios elaborados por las autoridades competentes en materia de aguas, así como las Zonas de Servidumbre y Policía asociadas a cada área de DPH, y su correspondiente información alfanumérica.

En la figura siguiente se observa la cartografía de Zonas Inundables para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. En ella se observa que las dos alternativas propuestas discurren junto a una zona inundable (con alta probabilidad) ligada al arroyo Tremañes (también llamado de la Pedrera o Pilón), el cual discurren en canal en esta zona. Asimismo, como se observa en la siguiente figura, en la zona de estudio hay superficies correspondientes a zonas inundables con probabilidad ocasional y baja o excepcional.



Zonas inundables en el ámbito de estudio. Fuente: MITECO y elaboración propia

5.9. HIDROMORFOLOGÍA

5.9.1. Marco normativo

La *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, establece, en sus apartados catorce y veinticuatro de su artículo único, la obligación del promotor de incluir, en el Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto, un apartado específico para la evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas, cuando el proyecto pueda causar, a largo plazo, una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea, que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial. Si estos elementos pudieran verse alterados, se deberán proponer las medidas necesarias que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos.

En cuanto a la potencial alteración del nivel de las aguas subterráneas a largo plazo, cabe indicar que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha incluido el apartado 5.10 “Hidrogeología”, en el que se evalúan las modificaciones correspondientes.

Por tanto, en este apartado se procede a evaluar las potenciales modificaciones hidromorfológicas provocadas por el proyecto sobre las masas de agua superficiales.

Se identifican como masas de agua superficiales las aguas continentales no subterráneas (ríos y lagos y las masas de agua artificiales o muy modificadas asimilables a estas categorías), las aguas de transición y las aguas costeras, definidas en el *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*.

En lo que respecta a la evaluación del estado de las masas de agua superficiales, el artículo 9 del *Real Decreto 817/2015* establece la clasificación del estado o potencial ecológico de las aguas superficiales en 4 categorías (muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo). En el caso de las aguas superficies que se encuentren muy modificadas, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, dando lugar a un cambio sustancial en su naturaleza (artificiales), se clasificará su estado en 3 categorías (bueno o superior, moderado, deficiente o malo).

En el caso en el que nos encontramos, una masa de agua superficial muy modificada, el apartado 3 del artículo 9 indica que “se aplicarán, en la medida de lo posible, los indicadores de los elementos de calidad (…) correspondientes a la categoría o tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parezca la masa de agua artificial o muy modificada de que se trate”.

En consecuencia, la evaluación del estado ecológico se realizará para una masa de agua de la categoría ríos.

El artículo 10 del *Real Decreto 817/2015*, define los elementos de calidad a analizar para clasificar el estado o potencial ecológico de los ríos. Los elementos de calidad hidromorfológicos son los siguientes:

Elemento de calidad	***Indicador***
Régimen hidrológico	Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas
	Conexión con masas de agua subterránea
Continuidad del río	
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad y anchura del río
	Estructura y sustrato del lecho del río
	Estructura de la zona ribereña

El artículo 15 del *Real Decreto 817/2015, relativo al procedimiento para la evaluación del estado o potencial ecológico*, expone que la clasificación del estado potencial o ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos,

e hidromorfológicos, y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Este artículo 15 indica que cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las siguientes clases:

a) Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.

b) Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos.

c) Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

Por tanto, los elementos de calidad hidromorfológicos, permiten clasificar el estado o potencial ecológico de las aguas en muy bueno o bueno, para lo que será de aplicación el índice de calidad del bosque de ribera (QBR), definiendo, en función de la categoría de río (no existe indicador hidromorfológico para los lagos, aguas de transición y aguas costeras), unas condiciones de referencia y unos límites de los cambios de estado que se recogen en la tabla incluida en el Anexo II del *Real Decreto 817/2015.*

En este sentido, el Anexo III del *Real Decreto 817/2015* define como procedimiento a emplear para la clasificación del estado de las aguas en el caso de los ríos, el Protocolo de caracterización hidromorfológica de masa de agua de la categoría ríos y la Guía para su aplicación. Este protocolo establece para los ríos los siguientes elementos de calidad y caracterización, y recoge, a modo de guía, los datos necesarios para la caracterización, las posibles fuentes de alteración y los índices correspondientes:

Elemento de calidad	***Elemento de caracterización***	***Trabajo***	***Nivel***
Régimen hidrológico	Régimen hidrológico de caudales líquidos	Gabinete	Masa de agua
	Conexión con masas de agua subterránea y grado e alteración de la misma		
	Conexión con las aguas subterráneas		
Continuidad del río	Caracterización de obstáculos y condiciones de paso	Gabinete/campo	Masa de agua
	Estudio del efecto barrera para las especies en la masa de agua		
Condiciones morfológicas	Profundidad y anchura del cauce	Gabinete/campo	Tramo hidromorfológico
	Estructura y sustrato del lecho	Campo	Tramo de muestreo
	Estructura de la zona ribereña	Gabinete/campo	

Este protocolo está orientado a la obtención de las variables hidromorfológicas necesarias para la caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos, por lo que debe ser empleado para evaluar las posibles modificaciones en estas variables.

5.9.2. Metodología

Con el marco normativo expuesto anteriormente se procede a elaborar el estudio hidromorfológico considerando el siguiente esquema metodológico:

1. Análisis de las modificaciones a largo plazo de las actuaciones contempladas en el proyecto sobre los indicadores de los elementos de calidad expuestos anteriormente en los artículos 10 a 13 del *Real Decreto*

817/2015, en función de la tipología (ríos, lagos, aguas de transición, y aguas costeras).

2. Si se presentasen alteraciones en los indicadores evaluar, en el caso de los ríos, se determinará su alcance mediante la aplicación del citado Protocolo y su Guía de aplicación, y del cálculo del índice de calidad del bosque de ribera (QBR).
3. Para el resto de masas de aguas superficiales - lagos, aguas de transición, y aguas costeras- no existen protocolos, ni guías, ni índices objetivos.
4. Si las alteraciones no son admisibles es necesario proponer las medidas necesarias que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos de las actuaciones del proyecto sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

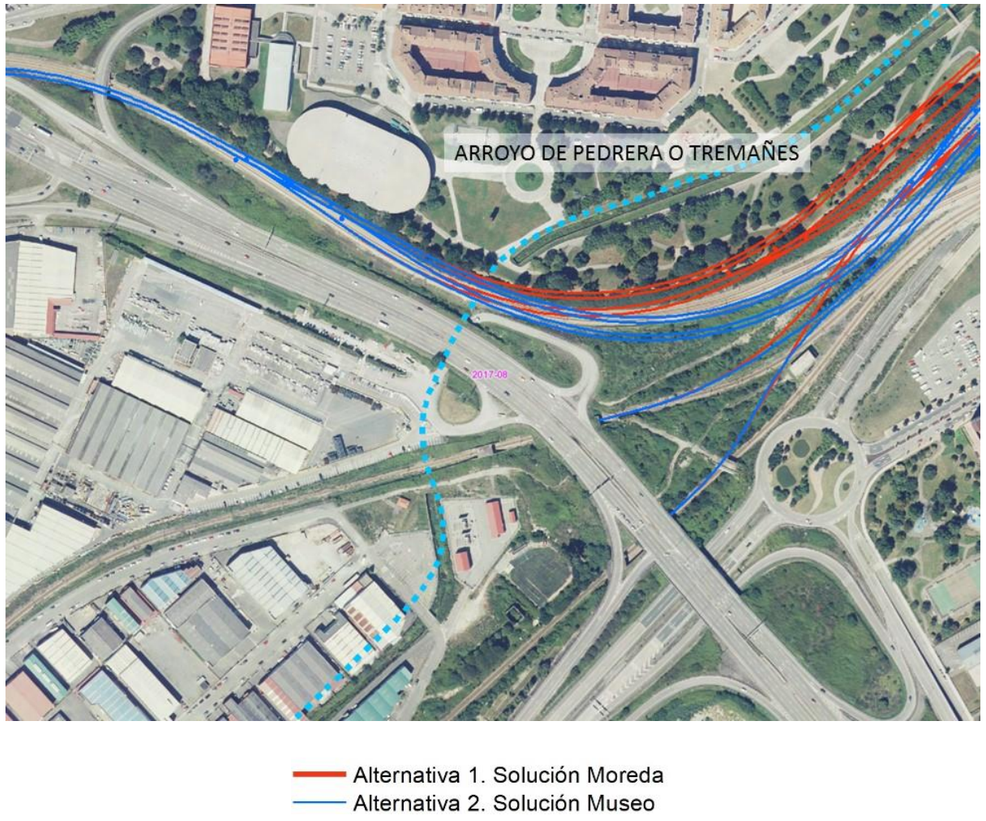
5.9.3. Análisis de las modificaciones morfológicas

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las masas de aguas superficiales presentes en el ámbito del proyecto son las siguientes:

Zona	*Nombre masa de agua superficial*
Aprox. PK0+920 de la actuación	Arroyo Tremañes; también denominado Arroyo La Pedrera o Pilón

El arroyo Tremañes funciona básicamente como colector, no existiendo registros sobre la calidad de sus aguas. Dada su entidad no se encuentra caracterizado en el *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental 2015-2021* (vigente) y no se realiza seguimiento de su estado en el *Informe de seguimiento del Plan Hidrológico. Año 2017*.

Desde su nacimiento pasa por las parroquias de La Pedrera, San Julián de Roces y Tremañes. En este último tramo por la parroquia de Tremañes el arroyo discurre totalmente canalizado a cielo abierto, excepto en la longitud que ocupa el cruce bajo la línea F4, la avenida Príncipe de Asturias y las vías actuales de ancho ibérico. Dicho cruce se realiza soterrado mediante un marco prefabricado de hormigón que mantiene la misma sección de 6,2 x 2,5 m que el canal hormigonado.



Detalle del cruce de las alternativas con arroyo Tremañes. Fuente: MITECO y elaboración propia

A partir de su salida en el Parque de Moreda el arroyo Tremañes discurre ya a cielo abierto encauzado mediante escollera hasta su desembocadura.

En las siguientes fotografías puede verse la salida del marco de hormigón en el Parque de Moreda. Puede observarse la inexistencia de ribera y, por tanto, de vegetación de ribera. Aunque cabe indicar que, en algunas zonas, sobre el fango depositado en el fondo del canal, crece *Typha latifolia* (enea).

Fotografías del arroyo Tremañes canalizado en el parque de Moreda, el entorno del ámbito de estudio. Febrero 2020

Las alternativas están diseñadas tomando este arroyo y la estructura existente como condicionantes. El encauzamiento por el que discurre este cauce y la no afección al mismo, determinan el punto a partir del cual se puede empezar a deprimir el trazado de las vías proyectadas en las dos alternativas. El marco de la estructura no se ve modificado por ninguna de las dos alternativas.

Teniendo en cuenta el análisis presentado, ninguna de las alternativas producirá modificación alguna sobre los indicadores de los elementos de calidad establecidos en los artículos 10 a 13 del *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.*

En este sentido, tal y como se ha expuesto en el apartado “Metodología”, no es necesario continuar desarrollando el esquema metodológico del estudio hidromorfológico.

Por tanto, se puede concluir que ninguna de las alternativas tendrá impacto alguno sobre la hidromorfología.

5.10. HIDROGEOLOGÍA

5.10.1. Marco hidrogeológico

La zona de estudio se encuadra dentro de la Cuenca Meso-Terciaria de Asturias, más concretamente dentro la Cuenca de Villaviciosa-Gijón. Está rellena por depósitos de naturaleza detrítica y calcárea, de origen marino y continental, con edades que van desde el Pérmico hasta el Terciario. Recubriendo los materiales del Mesozoico y del Terciario, aparece un manto cuaternario detrítico, de origen fluviomarino.

En el entorno de las obras, el manto cuaternario alcanza en general un espesor reducido, con valores entre 4 m y 13 m de potencia. Está representado por arcillas de origen coluvial-eluvial, por arenas litorales o de playa, por rellenos de origen antrópico y por los depósitos aluviales asociados al cauce del río Pilón. Los

depósitos cuaternarios descansan sobre un substrato jurásico de naturaleza calcárea, constituido por calizas, dolomías, margas y brechas.

Desde un punto de vista hidrogeológico regional, el substrato de la zona urbana de Gijón forma parte del "Sistema acuífero Nº 1 – Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa" de la clasificación del Instituto Geológico Minero de España (IGME,16). Dentro de esta unidad, el área de Gijón pertenece al subsistema situado más al Norte, en concreto al borde occidental del "Subsistema 1A - Villaviciosa", asimilable a la "Unidad Hidrogeológica 01.19 Villaviciosa" de la Confederación Hidrográfica del Norte. Localmente, limita con los materiales paleozoicos del Monte Areo-Cabo Torres que son considerados como una barrera más o menos impermeable, separado al Sur del "Subsistema 1B – Llantones" por la barrera que suponen los materiales impermeables del Permotrías.

Para dar respuesta a los artículos 5, 6 y 7 de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE; en adelante, DMA), fue llevada a cabo la caracterización de las Masas de Agua Subterránea (en adelante MASb) enmarcadas dentro de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.

Masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Obtenido de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico O. A.

En el entorno de la localidad de Gijón se definió la MASb. 016.205 – Villaviciosa, asimilable a la "Unidad Hidrogeológica 01.19 Villaviciosa", que además se corresponde con el "Subsistema de Villaviciosa" del estudio del ITGE (1982).

Tal y como se señala en el apartado 5.8. "Hidrología superficial" de este documento, en la fase inicial de este estudio se realiza consulta a la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, la cual se pronuncia indicando los siguiente.

> *La Oficina de Planificación Hidrológica señala lo siguiente: No existen cauces de aguas superficiales que pueden verse afectados por la ejecución de la nueva estación, no obstante, el proyecto podría afectar a la masa de agua subterránea denominada Villaviciosa con código 12.005 y cuyo objetivo medioambiental es mantener el buen estado químico y cuantitativo alcanzado en el primer ciclo de planificación 2009-2015. Dicha masa de agua subterránea se encuentra incluida en el Registro de Zonas Protegidas establecido en el PHCOC en la categoría de zonas de captación de agua subterránea para abastecimiento código ES018ZCCM1801200005*

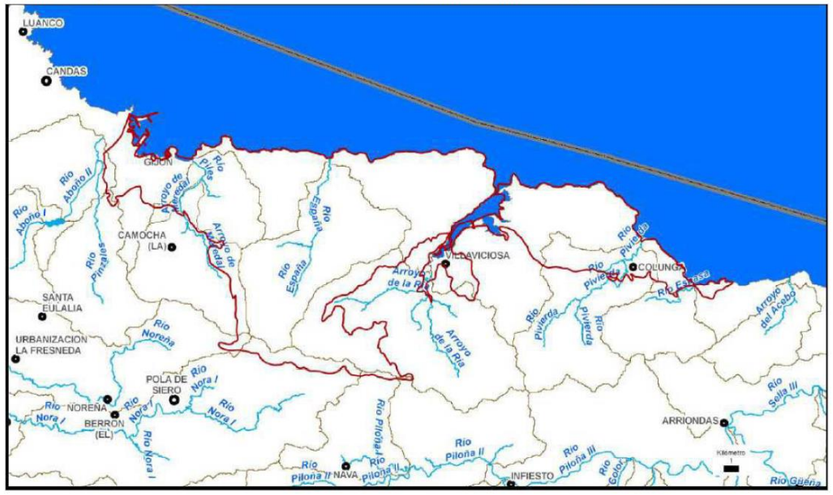
Por tanto, el presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta teniendo en cuenta esta premisa. La consulta realizada y la respuesta obtenida, se recogen en el Apéndice 8 "Consultas realizadas" de este Estudio de Impacto Ambiental.

Se caracteriza a continuación la citada masa de agua, tras la reproducción de su ficha correspondiente (obtenida del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental 2015-2021).

CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL

1. CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA

Código de la Masa de Agua 012.005 **Nombre de Masa de Agua** Villaviciosa



Tipología	Detrítico y carbonatado	**Superficie cuenca vertiente (km2**	
Naturaleza	GW	**Superf. cuenca vertiente acumulada (km2)**	
Características hidráulicas princip	Mixto	**Superficie (km2)**	297,638
Lóngitud		**Superficie permeable (km2)**	2,94

Solape con Zonas Protegidas

Zonas de captación para abastecimiento
- **Actual**
- **Futura**

Zonas de protección de hábitat o especies

Perímetro de protección de aguas minerales-termales -

Zonas de producción de especies acuáticas económicamente significativas
- **Peces**
- **Moluscos**

Zonas de protección especial
- **Tramos de interés natural**
- **Tramos de interés medioambienta**
- **Espacios Natural Protegido**
- **Zonas Húmedas**

Zonas vulnerables

Zonas sensibles

Reserva Natural Fluvial

Uso recreativo baños

RAMSAR

2. ANÁLISIS DE PRESIONES

2.1. Vertidos puntuales según naturaleza

USO	Urbano (>250 h.e)				Agua de escorrentía					Piscifactorías			Industrial					
IPPC	Sí IPPC		No IPPC		Sí IPPC		No IPPC			No IPPC			Sí IPPC			No IPPC		
TA*	Con TA	Sin TA	Con TA	Sin TA	Con TA	Sin TA	Con TA	Sin TA	SD*	Con TA	Sin TA	SD*	Con TA	Sin TA	SD*	Con TA	Sin TA	SD*
Nº Vertidos																		
h-eq																		
Qmáx (hm3/año)																		

2.2. Extracciones

USO	Máximo autorizado (m3/año)	Máximo estimado (m3/año)	Nº tomas
ABASTECIMIENTO MUNICIPAL			
REGADIO Y USO AGRARIO			
ENERGIA ELECTRICA			
OTROS USOS INDUSTRIALES			
ACUICULTURA			
RECREATIVOS			
NAVEGACIÓN			
TRASVASE			
OTROS USOS			
TOTAL:			

2.3. Alteraciones hidromorfológicas

	Nº presiones
Azudes (altura inferior 10 m y superior a 2 m)	
Presas (altura sobre el cauce superior a 10 m.)	
Trasvases (volumen superior 20.000 m3/año)	
Desvíos hidroeléctricos (volumen superior 20.000 m3/año)	
Canalizaciones (longitud superior a 500 m.)	
Protecciones de márgenes (longitud superior a 500 m.)	
Coberturas de cauces (longitud superior a 200 m.)	
Actuaciones de limpieza y acondicionamiento (tramos superiores a 100 m., terminados o en ejecución)	
Explotación forestal (superficie mayor de 5 ha.)	
Total	0

2.4. Otras presiones

	Nº presiones
Especies Exóticas Invasoras (nº de EEI presentes en la masa de agua)	
Sedimentos Contaminados	
Drenaje de terrenos	
Suelos contaminados (zona de policía)	
Cotos de pesca	
Zonas de baño en río	
Deportes acuáticos	
TOTAL	0

2.5. Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos	
TIPO DE INSTALACIÓN	Nº DE VERTEDEROS
Vertedero Peligroso	
Vertedero No Peligroso	
Vertedero de Residuos Sólidos Urbanos	
Vertedero de Inertes	
Otros vertederos	
TOTAL	0

2.6. Difusas	
CARGAS CONTAMINANTES POR ACTIVIDAD	DIFUSAS (kg/ha año)
N kg/ha año por agricultura	
P kg/ha año por agricultura	
N kg/ha año por ganadería	
P kg/ha año por ganadería	

Impacto Significativo	Escenario 2008	Escenario 2013
	☐	☐

Grupo ETI	Principales problemas (Grandes grupos ETI)
1	Contaminación de origen urbano
6	Caudales ecológicos
15	Mejora del conocimiento

3. EVALUACION DEL ESTADO

Escenario 2008			Escenario 2013			Observaciones sobre la evolución del estado y el grado de cumplimiento	Estado Ecológico					Estado Químico					Estado Total				
EE	EQ	E	EE	EQ	E		9	10	11	12	13	9	10	11	12	13	9	10	11	12	13
																	0				

4. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

	PH 2009-2015	PH 2015-2021
Objetivo medioambiental	Buen estado cuantitativo y químico en 2015	Buen estado cuantitativo y químico en 2015
Tipo de Exención / Causa		
Indicador que marca la exención		
OMA del indicador que incumple		
Comentarios exención		

5. PROPUESTA DE MEDIDAS

Código Medida	Descripcion de la Medida
10.3.001	DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS MEDIANTE ESTUDIOS DE DETALLE

6. OBSERVACIONES

Las extracciones suman un volumen de 58.501 m3/dia, estando destinados: 56.470 m3/dia para el abastecimiento de 153.815 habitantes, 723 m3/dia para ganadería y 1.308 m3/dia para riego.En cuanto a fuentes de contaminación puntual, se han identificado 2 vertidos por infiltración al terreno, que suponen una población equivalente de 3 hab.No se localizan vertederos o instralaciones para la eliminación de residuos (con superficie mayor a 1 ha) sobre esta masa de agua.

Masa de Agua Subterránea Villaviciosa - ES018MSBT012-005

Se localiza en la mitad occidental de la Demarcación, dentro de la extinta Cuenca Norte II, todo ello dentro de la provincia de Asturias. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 295 km², de los cuales aproximadamente 98 km² constituirían sus afloramientos permeables compuestos de calizas y dolomías de edad jurásica.

Por la MASb discurren varios cursos de agua importantes y clasificados como masas de agua superficiales (MAS), entre los que se encuentran el río Aboño y su afluente el río Pinzales, en el límite occidental, el río Piles y su afluente el arroyo Peña Francia, al este de Gijón, el río España y su afluente el río Rioseco, en el sector central de la MASb, el río Valdediós y su afluente el río Rozales, al suroeste de Villaviciosa, y los ríos Pivierda y Espasa en el sector oriental de la MASb.

Detalle de la masa de agua subterránea Villaviciosa. De rojo la zona del proyecto. Elaboración propia.

La aprobación en el año 2000 de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua, DMA) ha supuesto una apuesta decidida por la protección de las aguas subterráneas, tanto como recurso estratégico para el abastecimiento, como por los aspectos medioambientales relacionados.

Esta Directiva establece en su artículo 8 que se deben diseñar programas de seguimiento y control que proporcionen información suficiente para evaluar el estado de las masas de agua subterránea. Con tal fin, se han creado redes de control que pretenden dar cumplimiento a la DMA, al resto de Directivas europeas y a sus correspondientes trasposiciones en materia de calidad de las aguas, así

como garantizar los objetivos de calidad de las aguas establecidos en el Plan Hidrológico de cuenca.

Mediante la Red de Control del Estado de las Masas de Agua (Red CEMA) en el ámbito territorial de la CH, se posibilita a la Confederación efectuar control sobre las masas de aguas, con objeto de permitir establecer una relación entre el estado de las aguas y las necesidades de gestión de las mismas. Al mismo tiempo, informa sobre el grado de cumplimiento de los objetivos medioambientales planteados a raíz de la DMA, así como el establecimiento y medición de la eficacia de las medidas adoptadas por los gestores.

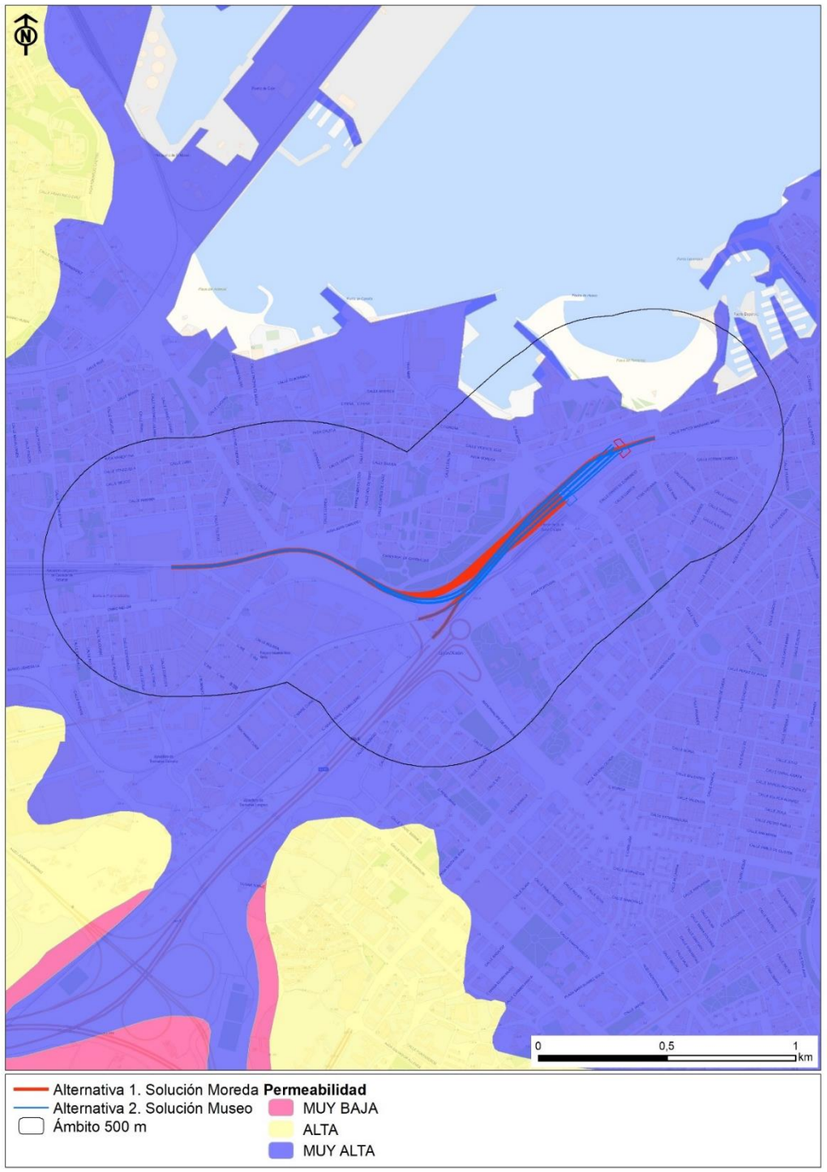
Como se ha citado, la masa de agua subterránea “Villaviciosa” (código 12.005) contempla el objetivo medioambiental de mantener el buen estado químico y cuantitativo, alcanzado en el primer ciclo de planificación 2009-2015. Dicha masa de agua subterránea se encuentra incluida en el Registro de Zonas Protegidas establecido en el PHCOC en la categoría de zonas de captación de agua subterránea para abastecimiento código ES018ZCCM1801200005.

Según los datos evaluados, la calidad de las aguas subterráneas en la masa sobre las que se desarrollan las alternativas estudiadas, es el siguiente:

3. EVALUACION DEL ESTADO																			
Escenario 2008			Escenario 2013			Observaciones sobre la evolución del estado y el grado de cumplimiento	Estado Ecológico					Estado Químico					Estado Total				
EE	EQ	E	EE	EQ	E		9	10	11	12	13	9	10	11	12	13	9	10	11	12	13
																	0				

Características hidrogeológicas y permeabilidad

La permeabilidad en el ámbito de estudio se considera muy alta, tal y como se representa en la siguiente figura:



Permeabilidad en el ámbito de estudio. Fuente: IGME

Se han definido dos formaciones geológicas permeables (FGPs) dentro de la MASb Villaviciosa:

- Calizas y dolomías del Lías de “Villaviciosa”.
- Areniscas del Dogger-Malm de “Villaviciosa”.

Según el estudio del ITGE (1982) la formación carbonatada del Lías constituye la formación acuífera principal del sistema acuífero de Villaviciosa, también se le conoce como “Acuífero Jurásico Calcáreo”. Las areniscas se engloban dentro del denominado “Acuífero Jurásico Detrítico” y tienen una importancia menor ya que además de constituir formaciones de reducido espesor, se encuentran desconectadas entre sí por formaciones margosas y arcillosas de baja permeabilidad.

Las calizas y dolomías se corresponderían con las Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña), del Rethiense-Dogger, de permeabilidad alta, mientras que las areniscas se engloban dentro de los Conglomerados, areniscas, arenas, y a veces calizas, dolomías y margas, del Dogger, de permeabilidad baja, todo ello según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000.

Del estudio del ITGE (1993) se extrae que las Calizas y dolomías del Lías de “Villaviciosa” están formadas en detalle por varias formaciones lito-estratigráficas. A muro se sitúan las dolomías de Solís y Sotiello, con un espesor de 20-30 m, a continuación, se encuentran las calizas magnesianas (de Gijón) y justo encima las calizas nodulosas (de Gijón), con un espesor total comprendido entre los 40 y los 185 m. Ambas formaciones cambiarían lateralmente de facies para constituir las calizas tableadas de La Pedrera (espesor de 15 a 30 m), las calizas del Pozo de los Lobos (espesor de 204 m) y las calizas oolíticas de Deva (espesor de 20 m).

El “Acuífero Jurásico Calcáreo” estaría separado del “Acuífero Jurásico Detrítico” suprayacente por la Formación “Rodiles” de edad Sinemuriense superior – Toarciense (Lías) y 46-196 m de espesor, acuñándose hacia el oeste.

Por encima de la Formación “Rodiles” se situaría la Formación “Ñora”, de edad Bajociense – pre-Kimmeridgiense (Dogger-Malm), de 80-90 m de espesor y dividida en un conjunto basal de margas y arcillas impermeables con algunos niveles arenosos y de conglomerados, y en un conjunto superior de conglomerados más areniscas y lutitas. A techo de la Formación “Ñora”, culminando la serie del “Acuífero Detrítico Jurásico”, se encuentra la Formación “Lastres” (facies Purbek) de más de 400 m de espesor y formada por una sucesión de areniscas más calizas y arcillas.

El substrato impermeable del sistema acuífero, así como el límite oriental, occidental y una parte del meridional, lo forman las arcillas y areniscas del Trías. El único límite abierto del sistema acuífero de Villaviciosa es un sector al sur, denominado Zona del Pozo de Lobos, justo en el límite con la zona de fallas y cabalgamientos denominada “Franja Móvil Intermedia”. Por otro lado, conviene señalar que las formaciones margosas y arcillosas suprayacentes al acuífero liásico actúan de confinantes en muchos sectores, sobre todo al norte.

Funcionamiento hidrogeológico

La MASb Villaviciosa debe su importancia al “Acuífero Jurásico Calcáreo” ya que el “Acuífero Jurásico Detrítico” está formado por pequeños acuíferos limitados a techo y a muro por niveles impermeables. Dentro del calcáreo, destacan las calizas oolíticas de Deva como las que presentan una mayor permeabilidad, seguidas de las dolomías de Solís – Sotiello y de las calizas del Pozo de los Lobos. Las calizas tableadas de La Pedrera, las calizas magnesianas y las calizas nodulosas presentan permeabilidades menores, así como una distribución más irregular.

El “Acuífero Jurásico de Deva” estaría formado por un tramo superior constituido por las calizas oolíticas y sus equivalentes laterales y un tramo inferior constituido por las calizas del Pozo de los Lobos, ambos presentan una dirección del flujo subterráneo que se dirige desde el sureste hacia el noroeste.

La recarga en el tramo superior se produce a partir de la infiltración de la lluvia útil, así como por la infiltración desde los cauces que discurren sobre los afloramientos permeables. El nivel piezométrico del tramo oscila entre los 700 m.s.n.m. en el borde sur hasta los 48,89 m.s.n.m. en Fuente Deva, por donde drena.

El tramo inferior recibiría una parte de la recarga procedente de la lluvia, otra de la infiltración de ríos a través de sumideros (aguas abajo de Fuente Deva) y la restante a través de la percolación del tramo superior. La descarga se produce hacia el mar Cantábrico y mediante extracciones a través de sondeos.

Respecto al “Acuífero Jurásico Detrítico”, éste se alimenta de la infiltración de la lluvia útil, así como por las aportaciones procedentes de la Franja Móvil Intermedia. El drenaje se produce por manantiales y a través de pequeños arroyos de escasa importancia. No existen datos de cuantificación.

Según la bibliografía consultada los aportes generales al sistema de Villaviciosa, tanto superficiales como subterráneos, son de 183 Hm3/año, de los cuales 178 Hm3/año proceden de la precipitación y 5 Hm3/año serían aportados al sistema por los arroyos existentes en la zona. Del total de los aportes, 58 Hm3/año corresponderían a los recursos subterráneos, que para una superficie de aproximadamente 304 km2 supondría una tasa de recarga media de aproximadamente 190 mm/año.

Acuíferos cuaternarios.

En el área urbana de Gijón, los depósitos de arenas litorales o de playa conforman una unidad hidrogeológica de menor entidad, la cual, desde un punto de vista hidráulico, presenta una mayor potencialidad como acuífero. Estos depósitos cuaternarios dan lugar a una serie de acuíferos, más o menos interconectados entre sí y de carácter libre en general. El nivel acuífero asociado a los depósitos cuaternarios suele encontrarse desconectado y colgado sobre el sistema acuífero jurásico, aunque en algunos tramos se encuentra conectado al sistema jurásico subyacente.

5.10.2. Hidrogeología en el entorno del trazado

La infraestructura proyectada se emplaza sobre el macizo jurásico compuesto por la alternancia de niveles de dolomías, calizas, brechas y lutitas margosas. Estos depósitos jurásicos aparecen recubiertos por un manto cuaternario constituido por depósitos arcillosos de origen eluvial y aluvial, arenas de cordón litoral y depósitos antrópicos de naturaleza variable.

Los depósitos jurásicos forman un acuífero multicapa, en el que los niveles calizos y dolomíticos constituyen los distintos niveles acuíferos semiconfinados, separados por los tramos de lutitas y brechas que funcionarían a modo de acuitardos. Los depósitos calcáreos presentan una permeabilidad media-alta por fracturación y karstificación, en general mucho más elevada que la de los tramos lutíticos.

En la zona de la estación, los depósitos de arenas litorales forman un acuífero libre de permeabilidad media y espesor muy reducido. Los depósitos aluviales y eluviales, a menudo saturados de agua, forman acuitardos y acuicludos debido a su baja permeabilidad. Los depósitos antrópicos, en general de permeabilidad media-alta, se sitúan normalmente por encima de la zona saturada de los acuíferos.

Hidroquímica

Las facies hidroquímicas predominantes en la zona de estudio son bicarbonatadas cálcicas, sulfatado cálcicas y, en menor medida, clorurado sódicas. Esta composición indica una mezcla de aguas de origen continental con aguas de origen marino, típica de zonas costera, con un elevado contenido en sulfatos lo que le confiere un carácter agresivo hacia el hormigón.

Durante la campaña geotécnica realizada para el proyecto de 2010, se tomaron 8 muestras de agua en los sondeos SC-2, SJ-7, SJ-8, SJ-9 y SJ-11 para el análisis de aceites, grasas, hidrocarburos totales y metales pesados, con el objeto de comprobar la existencia de una contaminación de tipo doméstico-industrial en la zona, que durante la testificación de los sondeos ya se había apreciado (olor a hidrocarburos). En la siguiente tabla se exponen los resultados obtenidos:

Sondeo	Fecha toma	Aceites y grasas (mg/l)	Hidrocarburos totales (mg/l)	Arsénico (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Cinc (mg/l)	Cobalto (mg/l)	Cobre (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Níquel (mg/l)	Plomo (mg/l)
SC-2	10/09/2007	146,60	48,40	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-7	10/09/2007	10,00	10,00	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-8	06/09/2007	>500	>500	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-8	06/09/2007bis	>500	>500	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-8	10/09/2007	250,40	150,60	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-9	10/09/2007	11,20	10,80	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-11	06/09/2007	16,20	16,20	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-11	10/09/2007	13,80	12,40	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2

Resultados de los análisis químicos de componentes orgánicos y metales pesados realizados en la campaña geotécnica del proyecto de la estación.

En todas las muestras analizadas, se encontró un cierto contenido en aceites, grasas e hidrocarburos, resultando el contenido en metales pesados inferior al método de determinación. El contenido en aceites y grasas osciló entre 10 y valores superiores a 500 mg/l, y el de hidrocarburos totales lo hizo en la misma horquilla. Resalta el alto contenido en compuesto orgánicos analizados en el sondeo SJ-8 y SC-2. Parece pues, que es seguro que existen suelos contaminados en la zona, además de la contaminación que afecta a las aguas subterráneas, algo lógico si se considera el pasado industrial del terreno en los que hoy se emplaza el Parque de Moreda.

Este tipo de contaminación se extiende también a otras zonas situadas al este de la futura estación, tal y como se demostró en el estudio geotécnico del proyecto del túnel de penetración en Gijón, el cual señala la existencia de contaminación por hidrocarburos, en los sondeos S-2, S-5 y S-7, algo lógico si se tiene en cuenta la actividad urbana, la alta vulnerabilidad de las arenas litorales y la proximidad del nivel freático a la superficie del terreno. Además, no se puede descartar otros tipos de contaminación industrial y doméstica.

Este tipo de contaminación superficial que impregna los sedimentos superficiales, incluso que se encuentra en los rellenos antrópicos o vertidos incontrolados que existen en la zona, puede llegar a movilizarse con la elevación del nivel piezométrico de los acuíferos, ya sea de modo natural o inducido por el efecto barrera de las obras. En este sentido, se recomienda descontaminar los suelos afectados durante las obras, o transportarlos a un vertedero apropiado, para evitar la posible removilización futura de los contaminantes.

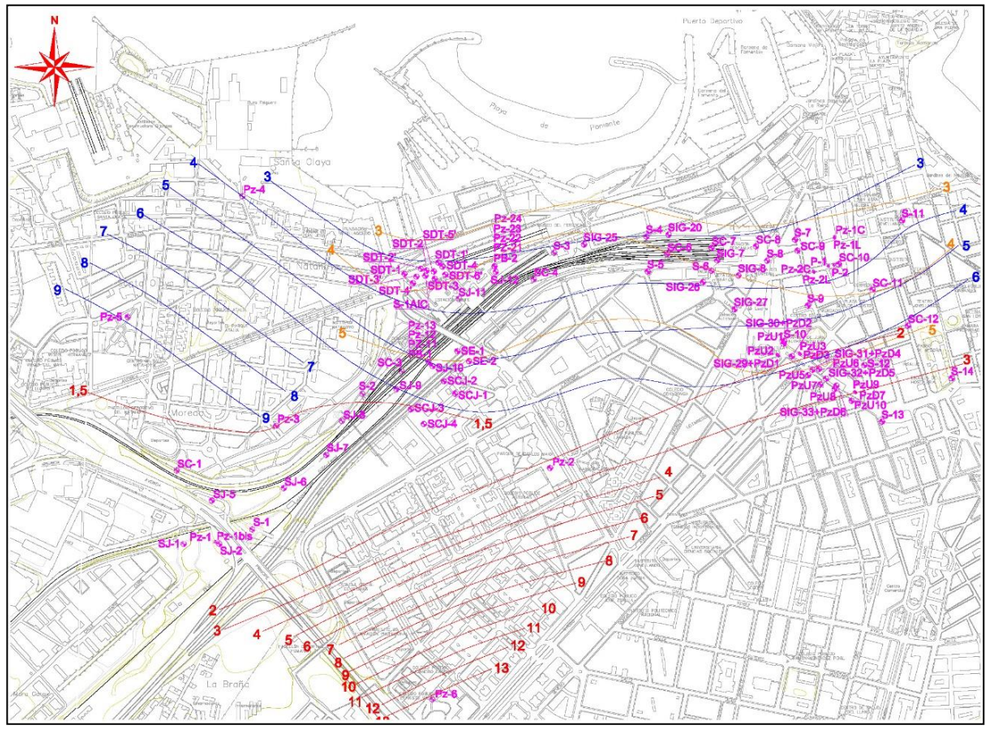
Piezometría

La distribución piezométrica de los acuíferos indica un gradiente hidráulico variable en función de la permeabilidad del terreno, así como un flujo de dirección perpendicular a la línea de costa que indica una descarga preferente hacia el mar.

Los acuíferos en la zona de la estación presentan una oscilación piezométrica muy elevada, incluso de 1 m a 2 m en cortos espacios de tiempo, probablemente relacionada con la influencia intermareal.

La dirección del flujo subterráneo de perpendicular a subperpendicular a la traza de la estación, junto a la tipología constructiva prevista entre muros pantalla, favorece la creación de un efecto barrera sobre la dinámica de los acuíferos de la zona, que podría llegar a ser muy intenso en ciertos tramos si no se adoptan las medidas correctoras adecuadas.

En la siguiente figura se muestra el plano de isopiezas de los acuíferos en la zona de estudio, obtenida del Estudio Hidrogeológico llevado a cabo por PLT en 2010.



Plano de isopiezas de los acuíferos en la zona de estudio. En naranja las isopiezas correspondientes al acuífero cuaternario, de azul las del acuífero jurásico somero y de rojo las del jurásico profundo. Valores en m.s.n.m. Obtenido del Estudio Hidrogeológico realizado por PLT en 2010.

5.10.3. Estudio de afecciones a puntos de agua

Para analizar las afecciones que las obras pudiesen tener sobre manantiales, captaciones y otros puntos de agua, se han revisado las bases de datos existentes en el Instituto Geológico y Minero Español y en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Occidental así como las de otros proyectos existentes, para analizar los puntos según su localización.

Teniendo en cuenta la proximidad de los puntos existentes al trazado del proyecto, no se estima que se produzca afección alguna sobre los mismos, ya que los más próximos existentes en las bases de datos se encuentran a más de 1000 m de distancia.

5.10.4. Estudio de afecciones al agua subterránea.

Tal y como queda descrito en el Apéndice 9 “Estudio hidorgeológico”, en su apartado 11, el desarrollo de los trabajos podrá acarrear determinadas afecciones a las aguas subterráneas:

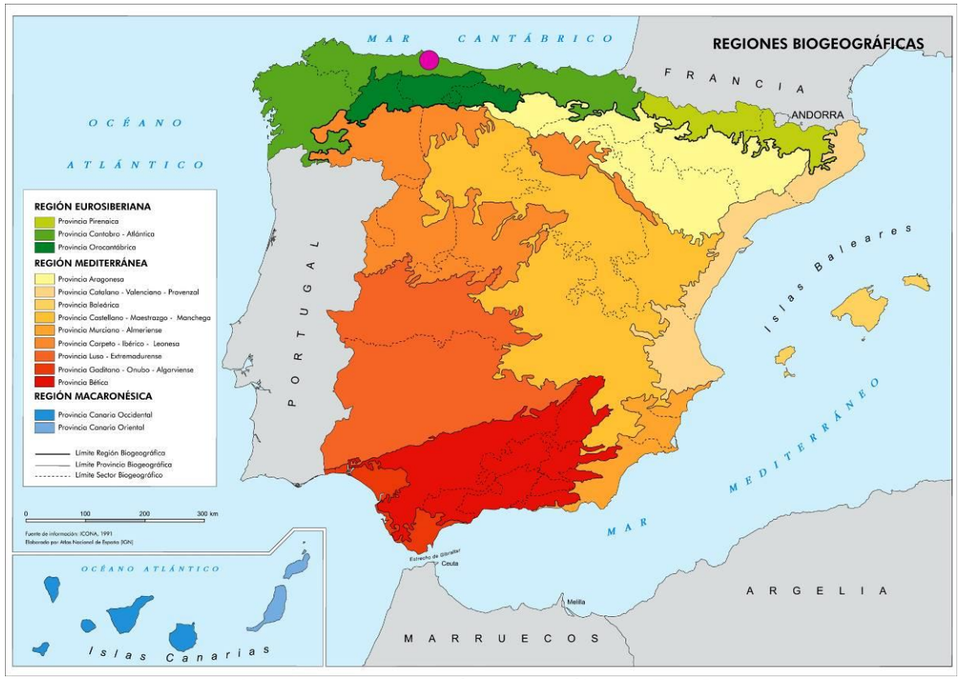
- Las simulaciones realizadas indican que las obras de la estación pueden provocar un efecto barrera importante sobre los acuíferos de la zona, si no se aplican las medidas oportunas para restituir el flujo subterráneo a través de su traza. La construcción de las estructuras subterráneas previstas puede impedir, o dificultar en mayor o menor medida, el flujo subterráneo hacia las zonas de descarga natural de los acuíferos, de modo que éste puede verse interrumpido y/o desviado, apareciendo zonas aguas arriba de la estación en las que se produce un ascenso relativo de los niveles piezométricos, y otras aguas abajo en las que se produce un descenso relativo de los mismos.
- Además del propio impacto sobre el medio acuífero, las variaciones piezométricas pueden inducir efectos negativos sobre las edificaciones y obras preexistente, así como sobre las propias actuaciones previstas, como, por ejemplo: subpresiones y filtraciones en plantas de sótanos, zonas encharcadas en superficie, afecciones a la cimentación de edificios, etc.
- Es probable que, durante la explotación de las obras, y sobre todo durante la construcción de las mismas se produzca un cierto drenaje de los distintos acuíferos, debido a los bombeos de agotamiento necesarios para la excavación de los recintos entre pantallas. El drenaje directo del acuífero asociado al manto cuaternario, o el drenaje del acuífero jurásico somero subyacente con una posible comunicación hidráulica con aquel, podría inducir un cierto rebaje del nivel freático asociado a los depósitos cuaternarios. Este descenso podría ocasionar una disminución de las presiones efectivas en el terreno, y/o inducir procesos de compactación en aquellos depósitos cuaternarios constituidos por sedimentos de granulometría fina (limos y arcillas) saturados de agua.
- Un rebaje permanente o temporal del nivel freático, podría llegar a ocasionar la pudrición de pilotes de madera utilizados en edificaciones de cierta antigüedad en la ciudad de Gijón, al quedar expuestos a condiciones aerobias por encima del nivel freático. Igualmente, un rebaje de los niveles piezométricos, ya sea por drenaje directo o por el efecto barrera, podría favorecer el desarrollo de fenómenos de intrusión marina.
- Es posible que la construcción de la infraestructura prevista, así como su posterior explotación, pueda provocar un cierto impacto sobre la calidad de las aguas subterráneas si no se toman las medidas oportunas, cuyo fin último es evitar que los posibles contaminantes puedan llegar a alcanzar la zona saturada de los acuíferos.

5.11. VEGETACIÓN

En la caracterización de la vegetación de la zona de estudio, resulta necesario tener en cuenta que el entorno en el que se desarrollarán las actuaciones es fundamentalmente urbano, por lo que el estudio de la vegetación se basa principalmente en el inventario del arbolado urbano previsiblemente afectado.

5.11.1. Vegetación potencial

Corológicamente, el área de estudio se encuadra dentro de la Región Eurosiberiana, en la Superprovincia Atlántica, Provincia Cantabro-Atlántica. En lo referente a la bioclimatología, el territorio analizado se encuentra englobado dentro del piso bioclimático colino.



Mapa de la sectorización biogeográfica de España

La vegetación potencial del área de estudio, según Rivas Martínez (Rivas Martínez S. el al. (1987) Mapa de series de vegetación de España.1:400.000. ICONA. Madrid), pertenecería a la Serie colino-montana orocantábrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris sigmetum*).

Correspondería, en su etapa madura o cabeza de serie, a un bosque mixto de fresnos y robles (*Quercus robur)* que podría albergar otras especies como olmos (*Ulmus minor*), arces (*Acer pseudoplatanus*) o cerezos (*Prunus avium*). La primera etapa de degradación daría lugar a un matorral denso compuesto por *Cornus sanguínea*, *Corylus avellana*, *Smilax aspera* y *Rubus ulmifolius*. El matorral degradado estaría constituido por especies de bajo porte como *Daboecia cantábrica*, así como por *Ulex gallii*, *Erica vagans* y *Lithodora diffusa*. La última fase de la degradación estaría constituida por herbazales compuestos principalmente por *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus* y *Trifolium repens*.

5.11.2. Vegetación actual y usos del suelo

El esquema de la vegetación potencial descrito anteriormente ha sufrido muchos cambios ocasionados por la acción antrópica, encontrándose actualmente completamente alterado en todo el entorno estudiado.

Según lo expuesto, en la zona de estudio pueden distinguirse las siguientes formaciones vegetales:

5.11.2.1.Zonas ajardinadas

Como mayor exponente encontramos el parque periurbano de Moreda articulado alrededor del encauzamiento del río Pilón. La vegetación está distribuida en parterres ocupados por extensas praderas. En los parterres destacan agrupaciones de tilos (*Tilia cordata*), arces negundos (*Acer negundo*) algún ejemplar disperso del árbol del ámbar (*Liquidambar styraciflua)* o los espinos (*Crataegus monogyna* y *C.laevigata*).

Pequeño rodal de tilos (Tilia cordata) distribuidos entre dos parterres. Se aprecia las extensas praderas que dominan estos parterres.

El arbolado se encuentra distribuido con una baja densidad de plantación salvo en las alineaciones de arce plateado (*Acer saccharinum*) que bordean el carril-bici que discurre paralelo al río Pilón.

Alineación de arces plateados (Acer saccharinum) junto al carril-bici.

Cabe destacar una mota longitudinal a modo de barrera entre el parque de Moreda y la antigua playa de vías. En la cara meridional de la mota destaca una plantación de *Myoporum teunifolium* distribuidos al tresbolillo a modo de pantalla vegetal. En la cara septentrional, la que da al parque, encontramos olmos negrillos (*Ulmus minor*) y pinos (*Pinus radiata, P.canariensis*) de gran porte, abedules (*Betula alba* y *B.pendula*), nogales (*Juglans regia*) y laureles (*Laurus nobilis*).

Vista de la parte superior de la mota, a la izquierda Myoporum teunifolium a modo de pantalla vegetal, a la derecha, Pinus radiata de gran porte.

El parque de Moreda tomó el nombre de la fábrica homónima a la que reemplazó. La siderúrgica de Moreda y Gijón fue una de las importantes industrias pesadas de la ciudad y de la región. Se dedicaba a la fundición de hierro y a la elaboración de alambres y puntas.

A principios de la década de los 90 se comenzó a proyectar el conjunto del parque. Unos años antes se ejecutó el encauzamiento del río Pilón obra fundamental derivada del PGOU de 1986.

Al presentar un intenso mantenimiento, no medran especies invasoras y se perpetúan las praderas gracias a los desbroces recurrentes. También se realizan mantenimientos intensivos en las rotondas próximas al ámbito de estudio.

5.11.2.2. Herbazales ruderales

La degradación del medio por acción humana da lugar a una ruderalización, que altera las características del medio.

Otros medios ruderales son los baldíos, escombreras, cunetas o taludes, más comunes en el entorno de grandes núcleos urbanos. En general estos medios se colonizan por especies cosmopolitas de amplia distribución y alta capacidad colonizadora.

En la España mediterránea la mayor parte de estas colonizadoras son terófitos, vegetales anuales a menudo efímeros que basan su éxito colonizador en su rapidez de desarrollo. En la Cornisa Cantábrica, sin embargo, la ausencia de una sequía estival acusada hace que la colonización de terrenos denudados recaiga tanto en especies anuales como en vivaces, al no ser precisa esa rapidez de crecimiento.

Todas estas comunidades vegetales, de gran diversidad florística, carecen sin embargo de singularidad, tratándose de herbazales colonizadores muy comunes, de gran capacidad de regeneración. Además, suponen los últimos niveles de degradación de la vegetación primigenia, o, desde una perspectiva más optimista, las primeras etapas de evolución de la vegetación a partir de los suelos desnudos.

En las situaciones en las que la humedad freática aumenta, estos herbazales, normalmente localizados en cunetas y descampados, son acompañados por especies arbóreas y arbustivas como sauces (*Salix atrocinerea*) y alisos (*Alnus glutinosa*), y se encuentran en numerosas ocasiones invadidos por la *Cortaderia selloana*, *y Buddleja davidii.* En el apartado 5.8.5. “Especies exóticas invasoras” se profundiza en este asunto.

Esta formación está extendida por la antigua playa de vías y por los taludes de que bordean la plataforma ferroviaria.

Vista de la antigua playa de vías desde la pasarela que la cruza

5.11.3. Especies de flora protegida

La Ley de Protección de los espacios naturales (Ley 5/1991, de 5 de abril; BOPA de 17 de abril) y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (PORNA, Decreto 38/1994, de 19 de mayo), son las principales herramientas legales para la preservación, planificación y gestión de los recursos naturales. El Catálogo regional de especies amenazadas de la flora del Principado de Asturias data del año 1995 (Decreto 65/1995, de 27 de abril), y recoge un conjunto de especies bajo diversas figuras de protección.

El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias incluye cuatro categorías: En Peligro de Extinción, Sensibles a la Alteración del Hábitat, Vulnerables y de Interés Especial, las cuales determinan el tipo de plan que ha de elaborarse para cada especie.

En total, aparecen 63 especies recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias, cinco bajo la máxima categoría de amenaza en Peligro de Extinción, veinticinco catalogadas como Sensibles a la Alteración del Hábitat, trece como vulnerables y veinte de Interés Especial.

Sólo ha sido inventariada una especie catalogada como de Interés Especial: la *Quercus ilex L. subsp. Ilex* (encina). Se han localizado varios ejemplares dispersos en la playa de vías, actualmente abandonada y colonizada por vegetación espontánea, autóctona, alóctona e invasora.

Joven ejemplar de Quercus ilex L. subsp. Ilex (encina), localizado en la antigua playa de vías.

5.11.4. Árboles notables

El Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón/Xixón (BOPA, 14/02/2019) crea la categoría de “Arbolado singular” que afecta a las especies incluidas en el Catálogo regional de especies amenazadas de la flora del Principado de Asturias y las especies de bosque atlántico de más de 50 centímetros de perímetro de tronco (artículo 107). El apartado 3 especifica las siguientes especies del bosque atlántico: roble abar (*Quercus petraea*), carbayo (*Quercus robur*), castaño (*Castanea sativa*),

arce pseudoplátano (*Acer pseudoplatanus*) e indica que también se pueden incluir "*Otras especies autóctonos que presenten singularidad*".

CATÁLOGO URBANÍSTICO DEL CONCEJO DE GIJÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Artículo 107 apartado 1 (especies presentes en el Catálogo de Especies Amenzadas)	*Fraxinus angustifolia*	Fresno de hoja estrecha
	Ilex aquifolium	Acebo
	Olea europaea	Acebuche, olivo silvestre
	Pistacia terebinthus	Terebinto
	Quercus faginea	Quejigo
	Quercus ilex	Encina
	Quercus rotundifolia	Encina carrasca
	Quercus suber	Alcornoque
	Salix salviifolia	Bardaguera blanca
	Taxus baccata	Tejo
Artículo 107 apartado 3 (especies del bosque atlántico con más de 50 cm de perímetro)	*Quercus patraea*	Roble Albar
	Quercus robur	Carbayo
	Castanea sativa	Castaño
	Acer pseudoplatanus	Arce Pseudoplátano
	Otras especies autóctonas que presenten singularidad	

Especies definidas como arbolado singular en el Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón

Teniendo en cuenta esta última especificación "*Otras especies autóctonas que presenten singularidad*" se muestran a continuación las especies autóctonas (presentes en el bosque atlántico y de más de 50 cm de perímetro), inventariadas en el parque de Moreda:

- *Juglans regia* (nogal común)
- *Fraxinus excelsior* (fresno de hoja ancha)
- *Tilia cordata* (tilo común)
- *Ulmus minor* (olmo negrillo)
- *Laurus nobilis* (laurel)
- *Crataegus sp.* (espino albar, espino blanco)
- *Betula sp.* (abedul)
- *Alnus glutinosa* (aliso)

5.11.5. Especies exóticas invasoras

Se ha consultado el documento de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias, titulado "Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias". Se ha detectado la presencia de tres especies invasoras en la zona ocupada por la antigua playa de vías:

- *Cortaderia selloana* (Plumero de la Pampa)
- *Buddleja davidii* (Lilo de verano)
- *Dittrichia viscosa* (Olivarda)

Ejemplar adulto de Cortaderia selloana junto al seto de Myoporum del Parque Moreda (izquierda). Ejemplares jóvenes de Cortaderia procedentes de la dispersión de las semillas (derecha).

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, la playa de vías donde se ha proyectado la excavación de las vías que acceden a la nueva estación intermodal, se encuentra actualmente abandonada e invadida por vegetación espontánea, tanto autóctona (*Quercus ilex, Salix atrocinerea, Alnus glutinosa*, etc.) como alóctona, procedente del parque Moreda y zonas ajardinadas de las inmediaciones (*Pyracantha coccinea, Cotoneaster sp*., etc.), y por especies exóticas invasoras (en adelante EEI).

Por último, cabe comentar que, *Dittrichia viscosa* es originaria de la iberia mediterránea, donde es muy común encontrarla colonizando terrenos degradados, por lo que deberíamos referirnos a esta especie como especie alóctona invasora, ya que el término exótico alude a zonas de procedencia lejanas, cuando no es el caso. Aun así, se ha incluido dentro de este apartado ya que las medidas preventivas o correctoras propuestas en el apartado 7.9 “Medidas para la protección de la vegetación” son las mismas, tanto para especies exóticas invasoras como para alóctonas invasoras.

Buddleja davidii (izquierda) y Dittrichia viscosa en la antigua playa de vías.

En el apartado 8.9 “Medidas para la protección de la vegetación” se definen las medidas para eliminar las EEI, principalmente ejemplares de *Cortaderia selloana*, en el entorno de la traza (Dominio Público de la Demarcación de Carreteras).

Estas medidas se van a limitar a la superficie de los nuevos tramos de la plataforma en la que haya que realizar movimiento de tierra y a los taludes, dentro del dominio público, que se encuentran actualmente invadidos.

Esta actuación sería interesante ampliarla a las parcelas colindantes con la infraestructura, aunque se considera inviable su realización por la dificultad y complejidad a nivel administrativo de actuar en terrenos particulares.

En consecuencia, no se plantea un proyecto de erradicación a medio plazo ya que se considera que mientras el problema no se escale y abarque una superficie

mayor, todo el esfuerzo realizado en superficies del dominio público será infructuoso.

Las medidas correctoras que se desarrollan más adelante (ver apartado 7.13 “Medidas para la integración paisajística”) son:

- Eliminación de especies exóticas invasoras. Las medidas para la eliminación se centran principalmente en el correcto manejo de los residuos vegetales y de la tierra vegetal retirada, para evitar la contaminación de nuevas superficies, procediendo a una eliminación segura de los mismos, la cual se llevará a vertedero autorizado.
- Restauración y mejora de la cubierta vegetal. Para dificultar la recolonización de las superficies en las que se ha realizado la retirada y eliminación de las EEI, o la colonización de las nuevas superficies generadas, se plantea la restauración de las superficies libres mediante la ejecución de siembras, hidrosiembras y plantaciones con una elevada densidad que impidan o dificulten la recolonización de estas superficies por las especies invasoras de los alrededores.

5.12. FAUNA

El ámbito de estudio se caracteriza por discurrir en terrenos urbanos, por lo que la fauna presente va a presentar una alta tolerancia a ambientes antrópicos, con una elevada contaminación acústica y lumínica

5.12.1. Biotopos faunísticos

A partir del análisis de la vegetación y los usos del suelo, se pueden llegar a describir los biotopos presentes en el ámbito de estudio, para cada uno de los cuáles se presentan las especies más singulares, destacando aquellas que presentan un grado de amenaza mayor.

En la siguiente ilustración se observa que el ámbito de estudio presenta un único biotopo, de carácter artificial. Se ha resaltado la localización del parque urbano de la Moreda, al ser la única zona con vegetación dentro del ámbito.

Biotopos faunísticos presentes en el ámbito de estudio. Fuente: MFE y elaboración propia

5.12.1.1.Artificial

Este biotopo también denominado urbano, engloba zonas industriales, zonas de uso residencial, infraestructuras, zonas de uso de suelo dotacional, etc.

Las especies que ocupan éste biotopo están habituadas a la presencia del hombre y entre otras podemos nombrar: Lechuza Común (*Tyto alba*), Autillo (*Otus scops*), Paloma Bravía (*Columba livia*), Vencejo Común (*Apus apus*), Golondrina Común (*Hirundo rustica*), Avión Común (*Delichon urbicum*), Colirrojo Tizón (*Phoenicurus occhruros*), Urraca (*Pica pica*), Estornino Negro (*Sturnus unicolor*), Gorrión Común (*Passer domesticus*) o Gorrión Molinero (*Passer montanus).*

Ligado al arbolado del parque de Moreda pueden aparecer diferentes especies de paseriformes forestales, como el herrerillo común *(Cyanistes caeruleus*), el pinzón común (*Fringilla coelebs),* el verdecillo (S*erinus serinus),* el carbonero común (*Parus major)* o el trepador azul (S*itta europea).* En el apartado *5.11. Vegetación* del inventario ambiental del presente estudio se presenta una descripción de la vegetación, que va a ser utilizado por la fauna presente como zona de refugio y alimento. Es por ello que cabe destacar su importancia faunística dentro de un espacio muy humanizado.

La representación de mamíferos está encabezada por especies como el Erizo Europeo (*Erinaceus europaeus*), el Topillo campesino (*Microtus arvalis*), el Ratón de campo (*Apodemus Sylvaticus*) o el tan común Ratón casero (*Mus domesticus*).

En el cauce del río Pilón se pueden localizar especies comunes como el ánade azulón (*Anas platyrhynchos),* la focha común (*Fulica atra)* y la garceta común (*Egretta garzetta).*

5.12.2. Catálogo faunístico

Se han inventariado las especies que potencialmente pueden ser localizadas en la zona de estudio o en áreas cercanas, estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación aplicable. Para ello se ha utilizado el Inventario Español

de Especies Terrestres, el cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. La información cartográfica del citado inventario se facilita en función de malla de tamaño 10x10 km, 30TTP82.

Una vez conocidas las especies potencialmente presentes en la zona, se ha comprobado el grado de protección que se otorga legalmente a cada especie. Con el fin de obtener un grado de singularidad lo más real posible, se han consultado las categorías de amenaza de las siguientes fuentes

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial**: A nivel estatal, la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular. En el seno de este Listado se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, donde se incluyen, cuando existe información técnica o científica que así lo aconseje, taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada según las siguientes categorías:

  – En peligro de extinción: Especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

  – Vulnerable: Especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

- **Categorías Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres**.

  – Anexo I.- Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

  – Anexo II.- Las especies podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los estados miembros velarán porque la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución. Las contempladas en la parte A podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva. Por su parte las incluidas en la parte B podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se les menciona.

  – Anexo III.- Las especies contempladas en la parte A, las actividades contempladas en el apartado 1 no estarán prohibidas, siempre que se hubiere matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente de otro modo.

  – Anexo IV.- Las especies enumeradas en la letra a del presente anexo no podrán capturase o dar muerte dando uso a cualquier medio, instalación o método de captura o muerte masiva o no selectiva o que pudiera causar la desaparición local de una especie. Las incluidas en la letra b, no podrán ser perseguidas con medios de transporte.

  – Anexo V.- Se prestará especial atención a las investigaciones y a los trabajos sobre los temas enumerados en este anexo.

- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias.**

Este catálogo se elabora mediante Decreto 32/90 de 8 de marzo, de 1990., modificado posteriormente incluyendo nuevas especies. Está integrado por las especies cuya protección exige medidas específicas, clasificadas en las siguientes categorías:

  – Especies en peligro de extinción: se elaborará un Plan de Recuperación

- Especies sensibles a la alteración de su hábitat. Se elaborará un Plan de Conservación del Hábitat.
- Especies vulnerables: Se elaborará un Plan de Conservación
- Especies de interés especial. Se elaborará un Plan de Manejo.
- Especies singulares. Calificadas por el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA)

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Anfibios	*Alytes obstetricans*	Sapo partero común	-		
Anfibios	*Discoglossus galganoi*	Sapillo pintojo ibérico	-		
Anfibios	*Hyla arborea*	Ranita de San Antonio	-		VU
Anfibios	*Lissotriton boscai*	Tritón ibérico	-		
Anfibios	*Lissotriton helveticus*	Tritón palmeado	-		
Anfibios	*Mesotriton alpestris*	Tritón alpino	VU		
Anfibios	*Salamandra salamandra*	Salamandra común			
Anfibios	*Triturus marmoratus*	Tritón jaspeado	-		

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Aves	*Accipiter gentilis*	Azor común	-		IE
Aves	*Accipiter nisus*	Gavilán común	-		
Aves	*Aegithalos caudatus*	Mito	-		
Aves	*Alauda arvensis*	Alondra común		Anexo II - B	
Aves	*Alcedo atthis*	Martín pescador	-	Anexo I	
Aves	*Anas platyrhynchos*	Ánade azulón		Anexo II/III - A	
Aves	*Anthus trivialis*	Bisbita arbóreo	-		
Aves	*Apus apus*	Vencejo común	-		
Aves	*Aquila pennata*	Águila calzada	-	Anexo I	
Aves	*Ardea cinerea*	Garza real	-		
Aves	*Athene noctua*	Mochuelo europeo	-		
Aves	*Aythya ferina*	Porrón europeo		Anexo III - B	
Aves	*Aythya fuligula*	Porrón moñudo		Anexo II - A	
Aves	*Buteo buteo*	Busardo ratonero	-		
Aves	*Carduelis carduelis*	Jilguero europeo			
Aves	*Carduelis chloris*	Verderón común			
Aves	*Certhia brachydactyla*	Agateador europeo	-		
Aves	*Chroicocephalus ridibundus*	Gaviota reidora		Anexo II - B	
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	-	Anexo I	
Aves	*Cisticola juncidis*	Cistícola buitrón	-		
Aves	*Columba livia*	Paloma bravía		Anexo II - A	
Aves	*Columba palumbus*	Paloma torcaz		Anexo II/III - A	
Aves	*Corvus corax*	Cuervo grande			

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Aves	*Corvus corone*	Corneja negra		Anexo II - B	
Aves	*Cuculus canorus*	Cuco común	-		
Aves	*Cyanistes caeruleus*	Herrerillo común	-		
Aves	*Delichon urbicum*	Avión común	-		
Aves	*Dendrocopos major*	Pico picapinos	-		
Aves	*Dryobates minor*	Pico menor	-		ES
Aves	*Egretta garzetta*	Garceta común	-	Anexo I	
Aves	*Emberiza cirlus*	Escribano soteño	-		
Aves	*Emberiza citrinella*	Escribano cerillo	-		
Aves	*Erithacus rubecula*	Petirrojo europeo	-		
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	-	Anexo I	IE
Aves	*Falco subbuteo*	Alcotán europeo	-		
Aves	*Falco tinnunculus*	Cernícalo vulgar	-	Anexo I	
Aves	*Ficedula hypoleuca*	Papamoscas cerrojillo	-		
Aves	*Fringilla coelebs*	Pinzón vulgar			
Aves	*Fulica atra*	Focha común		Anexo II -B	
Aves	*Gallinula chloropus*	Gallineta común		Anexo II - B	
Aves	*Garrulus glandarius*	Arrendajo euroasiático		Anexo II - B	
Aves	*Hippolais polyglotta*	Zarcero políglota	-		
Aves	*Hirundo rustica*	Golondrina común	-		
Aves	*Jynx torquilla*	Torcecuellos euroasiático			
Aves	*Lanius collurio*	Alcaudón dorsirrojo	-	Anexo I	
Aves	*Larus fuscus*	Gaviota sombría		Anexo II - B	
Aves	*Larus michahellis*	Gaviota patiamarilla			
Aves	*Linaria cannabina*	Pardillo común			
Aves	*Locustella naevia*	Buscarla pintoja			
Aves	*Mareca stepera*	Ánade friso		Anexo II - A	
Aves	*Motacilla alba*	Lavandera blanca	-		
Aves	*Motacilla cinerea*	Lavandera cascadeña	-		
Aves	*Motacilla flava*	Lavandera boyera	-		
Aves	*Muscicapa striata*	Papamoscas gris	-		
Aves	*Oenanthe oenanthe*	Collalba gris	-		
Aves	*Oriolus oriolus*	Oropéndola	-		
Aves	*Otus scops*	Autillo europeo			
Aves	*Parus major*	Carbonero común	-		
Aves	*Passer domesticus*	Gorrión común			
Aves	*Passer montanus*	Gorrión molinero			
Aves	*Periparus ater*	Carbonero garrapinos	-		
Aves	*Phalacrocorax aristotelis*	Cormorán moñudo	VU		IE
Aves	*Phalacrocorax carbo*	Cormorán grande			
Aves	*Phoenicurus ochruros*	Colirrojo tizón	-		
Aves	*Phoenicurus phoenicurus*	Colirrojo real	VU		
Aves	*Phylloscopus collybita*	Mosquitero común	-		
Aves	*Phylloscopus ibericus*	Mosquitero ibérico	-		
Aves	*Phylloscopus trochilus*	Mosquitero musical	-		
Aves	*Pica pica*	Urraca		Anexo II - B	
Aves	*Picus viridis*	Pito real	-		
Aves	*Prunella modularis*	Acentor común	-		
Aves	*Ptyonoprogne rupestris*	Avión roquero	-		

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Aves	*Pyrrhula pyrrhula*	Camachuelo común	-		
Aves	*Regulus ignicapilla*	Reyezuelo listado	-		
Aves	*Saxicola torquatus*	Tarabilla africana			
Aves	*Serinus serinus*	Serín verdecillo			
Aves	*Sitta europaea*	Trepador azul	-		
Aves	*Streptopelia decaocto*	Tórtola turca		Anexo II - B	
Aves	*Streptopelia turtur*	Tórtola europea		Anexo II - B	
Aves	*Strix aluco*	Cárabo común	-		
Aves	*Sturnus unicolor*	Estornino negro			
Aves	*Sturnus vulgaris*	Estornino pinto		Anexo II - B	
Aves	*Sylvia atricapilla*	Curruca capirotada	-		
Aves	*Sylvia communis*	Curruca zarcera	-		
Aves	*Sylvia melanocephala*	Curruca cabecinegra	-		
Aves	*Tachybaptus ruficollis*	Zampullín común	-		
Aves	*Thalasseus sandvicensis*	Charrán patinegro			
Aves	*Tringa totanus*	Archibebe común	-	Anexo II - B	
Aves	*Troglodytes troglodytes*	Chochín común			
Aves	*Turdus merula*	Mirlo común		Anexo II - B	
Aves	*Turdus philomelos*	Zorzal común		Anexo II - B	
Aves	*Turdus viscivorus*	Zorzal charlo		Anexo II - B	
Aves	*Tyto alba*	Lechuza común			
Aves	Upupa epops	Abubilla	-		

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Invertebrados	*Coenagrion mercuriale*		-		
Invertebrados	*Gnorimus variabilis*				
Invertebrados	*Lucanus cervus*	Ciervo volante	-		
Invertebrados	*Oxygastra curtisii*	Libélula	VU		VU

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Mamíferos	*Apodemus sylvaticus*	Ratón de campo			
Mamíferos	*Arvicola amphibius*	Rata topera			
Mamíferos	*Arvicola sapidus*	Rata de agua			
Mamíferos	*Capreolus capreolus*	Corzo			
Mamíferos	*Crocidura russula*	Musaraña gris			
Mamíferos	*Eptesicus serotinus*	Murciélago hortelano	-		
Mamíferos	*Erinaceus europaeus*	Erizo común			
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria	-		IE
Mamíferos	*Micromys minutus*	Ratón espiguero			
Mamíferos	*Microtus agrestis*	Topillo agreste			
Mamíferos	*Microtus lusitanicus*	Topillo lusitano			
Mamíferos	*Miniopterus schreibersii*	Murciélago de cueva	VU		IE
Mamíferos	*Mus musculus*	Ratón casero			
Mamíferos	*Mustela nivalis*	Comadreja común			
Mamíferos	*Neomys anomalus*	Musgaño de Cabrera			

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Mamíferos	*Pipistrellus pipistrellus*	Murciélago común	-		
Mamíferos	*Pipistrellus pygmaeus*	Murciélago de Cabrera	-		
Mamíferos	*Rattus norvegicus*	Rata común			
Mamíferos	*Rattus rattus*	Rata parda			
Mamíferos	*Sciurus vulgaris*	Ardilla común			
Mamíferos	*Sorex coronatus*	Musaraña tricolor			
Mamíferos	*Sorex minutus*	Musaraña enana			
Mamíferos	*Tadarida teniotis*	Murciélago rabudo	-		
Mamíferos	*Talpa occidentalis*	Topo ibérico			
Mamíferos	*Vulpes vulpes*	Zorro común			

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Peces continentales	*Anguilla anguilla*	Anguila europea			
Peces continentales	*Chelon labrosus*	Muble			
Peces continentales	*Phoxinus phoxinus*	Piscardo			
Peces continentales	*Platichthys flesus*	Platija europea			
Peces continentales	*Salmo trutta*	Trucha común			

Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Directiva Aves	CAEA
Reptiles	*Anguis fragilis*	Lución	-		
Reptiles	*Caretta caretta*	Tortuga boba	VU		
Reptiles	*Dermochelys coriacea*	Tortuga laúd	-		
Reptiles	*Lacerta bilineata*	Lagarto verde occidental	-		
Reptiles	*Lacerta schreiberi*	Lagarto verdinegro	-		
Reptiles	*Podarcis muralis*	Lagartija roquera	-		
Reptiles	*Vipera seoanei*	Víbora de Seoane			

5.12.3. Trabajo de campo

Durante una jornada de campo se recorrió el trazado de ambas alternativas, anotándose todas las especies detectadas tanto visual como acústicamente.

A continuación se presenta una tabla con las especies detectadas.

Nombre común	Nombre científico
Agateador europeo	*Certhia familiaris*
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochuros*
Corneja negra	*Corvus corone*

Nombre común	Nombre científico
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*
Gallineta común	*Gallinula chloropus*
Garceta común	*Egretta garzeta*
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*
Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*
Gorrión común	*Passer domesticus*
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*
Lavandera blanca	*Motacilla alba*
Mirlo común	*Turdus merula*
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*
Paloma bravía	*Columba livia*
Paloma torcaz	*Columba palumbus*
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*
Pito real	*Picus viridis*
Serín verdecillo	*Serinus serinus*
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*
Urraca	*Pica pica*

5.12.4. Especies sensibles

A priori, las especies más sensibles que pudieran verse afectadas por las actuaciones analizadas en el presente estudio, serían aquellas incluidas en algunas de las categorías de mayor nivel de protección en los catálogos autonómicos y nacional, incluido en las tablas anteriores.

Sin embargo, dado que la zona de actuaciones se da en terreno urbano, se ha considerado adecuado estudiar el hábitat de cada especie, para confirmar o descartar su posible presencia.

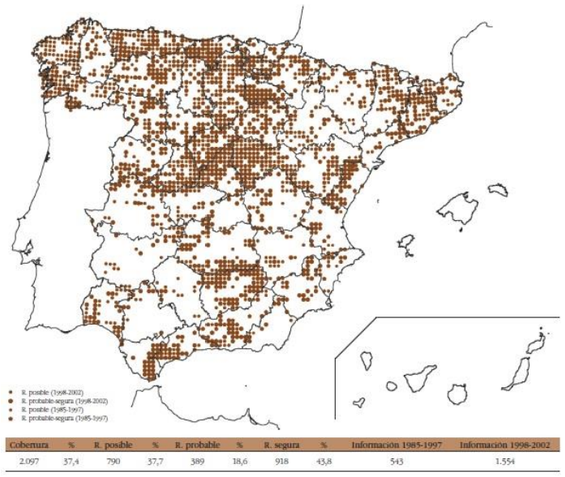
Grupo	Nombre científico	Nombre común	CEEA	CAEA	Habitat
Anfibios	*Hyla arborea*	Ranita de San Antonio	-	VU	Zonas húmedas
	Mesotriton alpestris	Tritón alpino	VU		Zonas húmedas
Aves	*Accipiter gentilis*	Azor común	-	IE	Forestal
	Dryobates minor	Pico menor	-	ES	Forestal
	Falco peregrinus	Halcón peregrino	-	IE	Forestal/Artificial
	Phalacrocorax aristotelis	Cormorán moñudo	VU	IE	Marina
	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real	VU		Forestal
Invertebrados	*Oxygastra curtisii*	Libélula	VU	VU	Zonas húmedas
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria	-	IE	Zonas húmedas
	Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	IE	Cavernícola
Reptiles	*Caretta caretta*	Tortuga boba	VU		Marina

Se descarta la presencia de especies ligadas a zonas marinas y de especies ligadas a zonas húmedas. El río Pilón, único cauce presente en el ámbito de estudio, se encuentra canalizado y no presenta vegetación de ribera o cubierta vegetal, por lo que no va a permitir la supervivencia en condiciones óptimas de las especies sensibles ligadas a ambientes acuáticos que aparecen en la tabla.

Tampoco se va a localizar el murciélago de cueva de manera habitual, pues precisa de cavidades para refugiarse.

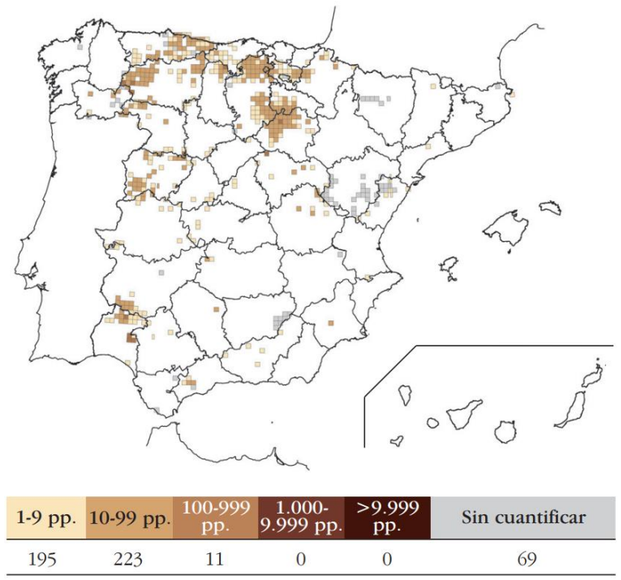
En resumen, únicamente se estima posible la presencia en el ámbito de estudio de las especies de avifauna forestales. Se considera posible la utilización del arbolado del parque de Moreda de manera ocasional, pero se descarta la nidificación de todas ellas en el ámbito de estudio, al tratarse de una zona muy alterada.

5.12.4.1. Azor común (*Accipiter gentilis*)

<table>
<tr>
<td rowspan="5"> 

<table>
<tr><th>Cobertura</th><th>%</th><th>R. posible</th><th>%</th><th>R. probable</th><th>%</th><th>R. segura</th><th>%</th><th>Información 1985-1997</th><th>Información 1998-2002</th></tr>
<tr><td>2.097</td><td>37,4</td><td>790</td><td>37,7</td><td>389</td><td>18,6</td><td>918</td><td>43,8</td><td>543</td><td>1.554</td></tr>
</table>
Mapa de España con distribución de la especie. Fuente: Atlas de las aves reproductoras de España</td>
<td rowspan="3">Reproducción</td>
<td>Periodo del ciclo reproductor</td>
<td>Marzo-julio</td>
</tr>
<tr>
<td>Ubicación del nido</td>
<td>Bosques maduros</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº huevos</td>
<td>3-4</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Alimentación</td>
<td>Especie generalista. Principalmente, aves medianas y conejos</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Distribución</td>
<td>Presente en la toda la Península Ibérica. En el norte peninsular tiene una distribución más continua haciéndose más disperso en la porción sur</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Hábitat</td>
<td>Especie ligadas a formaciones forestales, sin presentar preferencia por el tipo de masa boscosa. Ocupa regiones con un mosaico de paisajes que le combine zonas abiertas son setos, y bosques.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Amenazas</td>
<td>Electrocución
Caza directa
Contaminación por pesticidas organoclorados.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Observaciones</td>
<td>De acuerdo al Plan de Manejo del Azor en el Principado de Asturias, la especie se distribuye por todo el territorio, mostrando una clara preferencia por zonas forestales donde nidificar. Presenta una marcada tendencia por árboles maduros de gran tamaño, que ofrezcan una buena cobertura en el estrato superior y zonas más despejadas en los estratos del bosque medio e inferior.
No se espera la presencia de la especie en el ámbito de estudio</td>
</tr>
</table>

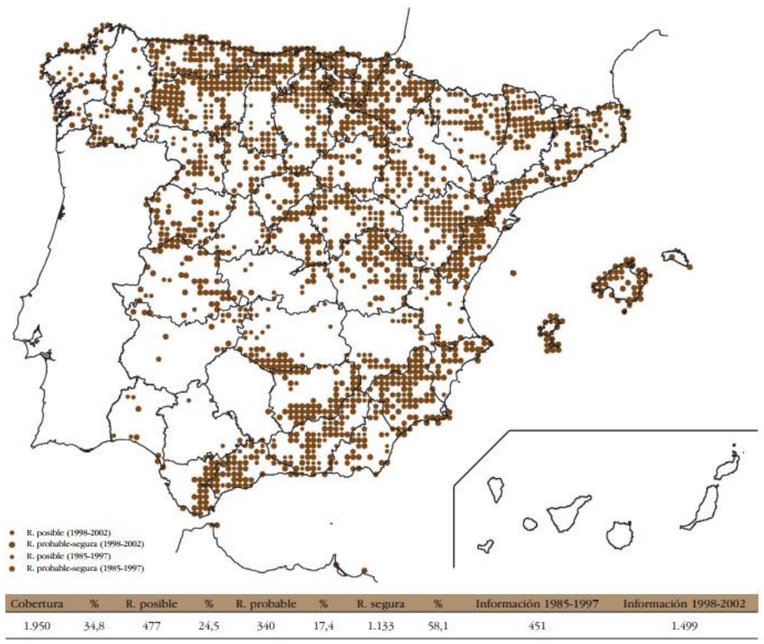
5.12.4.2.Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*)



Mapa de España con distribución de la especie. Fuente: Atlas de las aves reproductoras de España

Reproducción	**Periodo del ciclo reproductor**	Abril - Julio
	Ubicación del nido	Oquedades de árboles, paredes o taludes
	Nº huevos	3 - 10
Alimentación		Insectos / Pequeños frutos
Distribución		Población fragmentada: Cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico, el Sistema Central occidental y Sierra Morena occidental. Puntualmente en el Maestrazgo y en algunas sierras interiores.
Hábitat		Bosques de quercíneas (dehesas de robles y encinas), hayas, coníferas o mixtos
Amenazas		Sequías Eliminación del arbolado viejo Repoblaciones con especies exóticas Empleo abusivo de plaguicidas
Observaciones		Se trata de una especie forestal que prefiere bosques maduros y abiertos para anidar. Sin embargo, se ha adaptado a ambientes más humanizados como campiñas donde alcanza altas densidad e incluso parques urbanos. **No se descarta la presencia de la especie.**

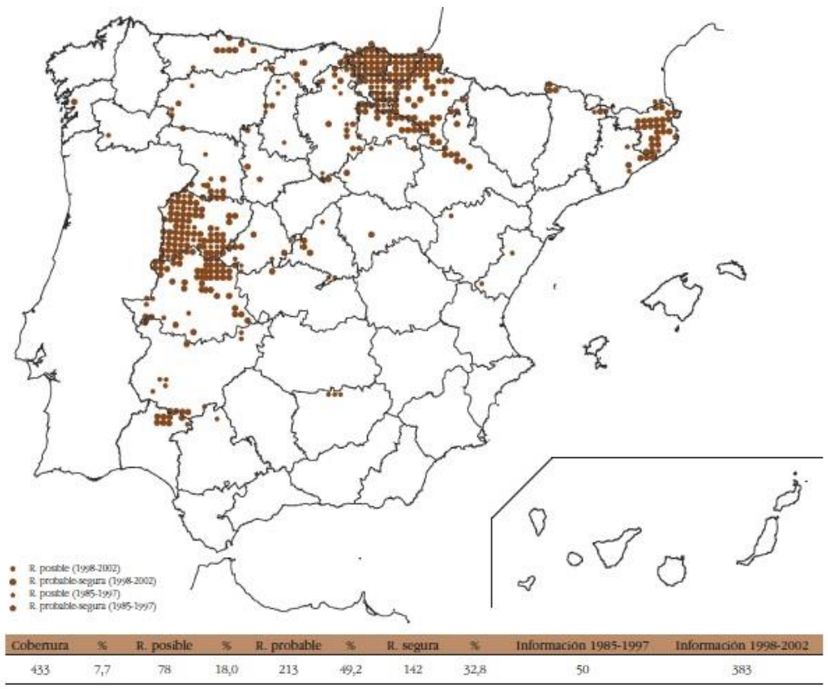
5.12.4.3. Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

<table>
<tr>
<td rowspan="8"> 

<table>
<tr><th>Cobertura</th><th>%</th><th>R. posible</th><th>%</th><th>R. probable</th><th>%</th><th>R. segura</th><th>%</th><th>Información 1985-1997</th><th>Información 1998-2002</th></tr>
<tr><td>1.950</td><td>34,8</td><td>477</td><td>24,5</td><td>340</td><td>17,4</td><td>1.133</td><td>58,1</td><td>451</td><td>1.499</td></tr>
</table>

Mapa de España con distribución de la especie. Fuente: Atlas de las aves reproductoras de España</td>
<td rowspan="3">Reproducción</td>
<td>Periodo del ciclo reproductor</td>
<td>Febrero - Junio</td>
</tr>
<tr>
<td>Ubicación del nido</td>
<td>Sustrato rocoso o arenoso</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº huevos</td>
<td>3 - 4</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Alimentación</td>
<td>Aves</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Distribución</td>
<td>En todas las comunidades autónomas, también en Ceuta y Melilla (islas Chafarinas), a excepción de Canarias. En el mapa de distribución se aprecia una mayor cantidad de cuadrículas ocupadas en el área Cantábrica, Pirineos, alta cuenca del Ebro, Sistema Ibérico, sierras béticas y penibéticas e islas Baleares.</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Hábitat</td>
<td>Reproducción</td>
<td>Un cortado rocoso, un talud arenoso o incluso un edificio</td>
</tr>
<tr>
<td>Alimentación</td>
<td>Terrenos abiertos y cultivados, marismas, canchales de montaña, hoces fluviales, áreas costeras e, incluso, en ciudades</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Amenazas</td>
<td>Expolio de nidos
Plaguicidas
Expansión de búho real</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Observaciones</td>
<td>De acuerdo al Plan de Manejo del Halcón en el Principado de Asturias, la especie no va a utilizar construcciones humanas en Asturias, usando cortados rocosas a cualquier altitud, desde el nivel del mar hasta áreas de montaña-
Es posible descartar la afección a la especie en el ámbito de estudio.</td>
</tr>
</table>

5.12.4.4.Pico menor (*Dryobates minor*)

<table>
<tr>
<td rowspan="5"> 

<table>
<tr><th>Cobertura</th><th>%</th><th>R. posible</th><th>%</th><th>R. probable</th><th>%</th><th>R. segura</th><th>%</th><th>Información 1985-1997</th><th>Información 1998-2002</th></tr>
<tr><td>433</td><td>7,7</td><td>78</td><td>18,0</td><td>213</td><td>49,2</td><td>142</td><td>32,8</td><td>50</td><td>383</td></tr>
</table>
Mapa de España con distribución de la especie. Fuente: Atlas de las aves reproductoras de España </td>
<td rowspan="3">Reproducción</td><td>Periodo del ciclo reproductor</td><td>Mayo - julio</td></tr>
<tr><td>Ubicación del nido</td><td>Agujero en el tronco de un árbol</td></tr>
<tr><td>Nº huevos</td><td>3-8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alimentación</td><td>Larvas e insectos adultos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Distribución</td><td>Área discontinua de distribución. Presenta un núcleo de alta densidad en el centro-oeste, otro más extenso de densidad irregular en el norte (desde Asturias a Girona) y varios núcleos menores en Galicia, Andalucía, valle del Ebro, Levante, Madrid y Castilla-La Mancha</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hábitat</td><td>Bosques caducifolios, desde robledales hasta castañares, quejigares y encinares mixtos en el centro y sur. Además de bosques de ribera, como fresnedas, alisedas y choperas. Se puede localizar en parques y jardines.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Amenazas</td><td>Pérdida de hábitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones</td><td>Considerada especie singular en el PORNA, no cuenta con un Plan de manejo. Especie forestal que prefiere bosques frondosos, aunque también se puede adaptar a parques y jardines.
En Asturias se ha citado la presencia de cría de la especie en zonas del centro.

Es posible descartar la nidificación de la especie en el ámbito de estudio</td></tr>
</table>

5.12.5. Inventario de quirópteros

La construcción de infraestructuras lineales de transporte tiene una repercusión directa sobre el grupo animal de los quirópteros. Esta repercusión se podría producir tanto en la eliminación o degradación de los hábitats que los acogen como en la generación de un efecto barrera que puede aislar las zonas que quedan a los lados de la infraestructura.

El objeto del presente apartado es establecer las especies presentes en la zona junto con sus características particulares y poder en el correspondiente apartado valorar las afecciones potenciales al grupo de los quirópteros, así como establecer las medidas de integración ambiental necesarias para proteger y minimizar dichos impactos sobre los mismos. Esta separación del resto de la fauna se debe a las particulares condiciones que reúnen, tanto para poder inventariarlos y valorar su afección, como para establecer medidas de protección.

Las especies de murciélagos presentes en el área de estudio, junto con sus zonas de refugio y campeo, son las siguientes.

Nombre científico	Nombre común	Zona de refugio	Zona de campeo
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	Cavernícola	Áreas abiertas
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	Fisurícola	Forestal / urbano
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	Fisurícola	Bosques de ribera
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	Fisurícola	Espacio abierto / urbano

5.12.5.1. Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Biología

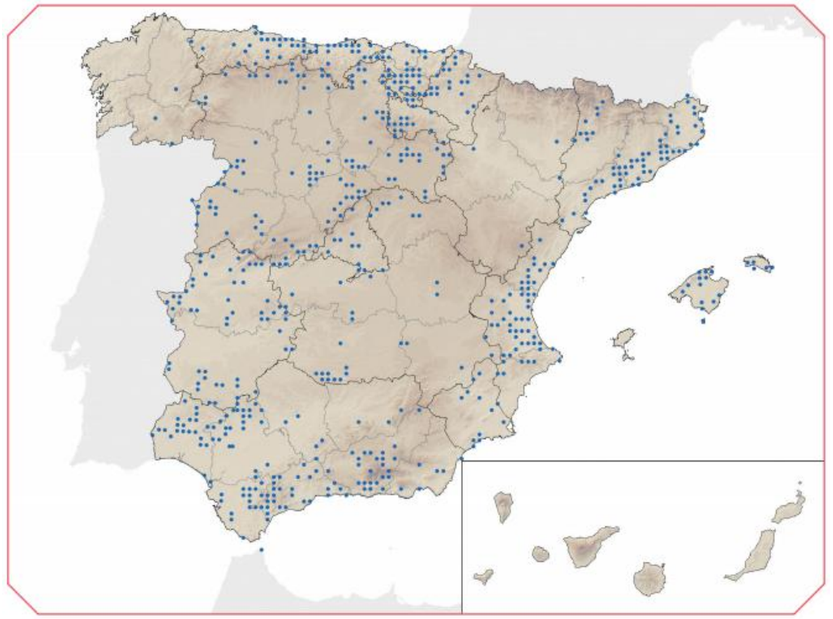
El apareamiento tiene lugar a principios del otoño. Las colonias de cría están compuestas fundamentalmente por hembras que muestran un comportamiento filopátrico muy acusado, volviendo año tras año a criar a las colonias en las que nacieron. Los partos son de una sola cría y tienen lugar entre finales de junio y principios de julio. Entre los 60 y 70 días se completa el desarrollo de las crías, aunque a los 40 días del nacimiento pueden observarse los primeros jóvenes capaces de volar.

Hábitat

Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes.

Distribución

En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular.



Fuente: Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. MITECO

Amenazas

La pérdida de refugios y las molestias humanas durante los periodos críticos de reproducción o hibernación son las principales causas de desaparición de colonias. La especie es extremadamente sensible a los cierres de los refugios mediante rejas, utilizadas a menudo para proteger el patrimonio arqueológico o para la seguridad de las personas.

La pérdida de calidad del hábitat originada por cambios en los usos del suelo, incendios forestales, empleo indiscriminado de productos fitosanitarios, etc., es citada a menudo como otro de los factores que amenazan a los quirópteros de nuestra fauna.

5.12.5.2. Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) y murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*)

Se trata de dos especies que han sido consideradas como dos taxones diferentes en los años 90, por lo que comparten muchos rasgos tanto de la biología y del hábitat como de su distribución.

Biología y Hábitat

Se trata de murciélagos de pequeño tamaño con hábitos fisurícolas. Tienden a refugiarse durante todo el año en grietas, oquedades, árboles, cajas nido y construcciones humanas. Rara vez lo hace en el interior de cuevas y si lo hace suele ser durante el periodo de hibernación.

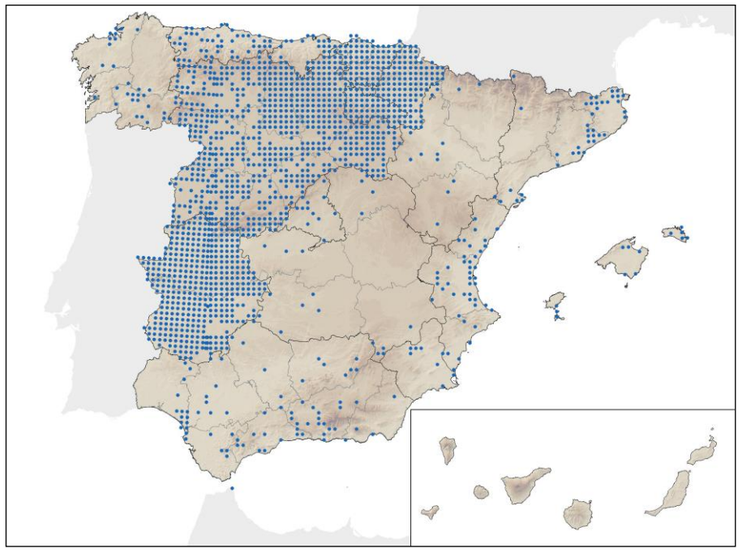
El murciélago de cabrera es más selectivo en la selección de hábitat que el murciélago enano. Tiene preferencia por zonas húmedas, en la cercanía de ríos, embalses, lagos, con abundante vegetación de ribera. Evita cultivos, zonas abiertas y pastizales.

El murciélago enano es más generalista, su zona de campeo es muy variada, incluyendo zonas muy antropizadas en las que caza insectos, que son atraídos por el alumbrado público.

Las colonias de cría de estas especies están compuestas por unos pocos hasta varios centenares de individuos, siendo más numerosas las colonias de murciélago de Cabrera. Las hembras tienen un único parto al año y una vez que las crías comienzan a volar las hembras abandonan la colonia.

Distribución

La distribución de ambas especies coincide, presentes en todo el territorio español a excepción de las islas Canarias, siendo más abundantes en la mitad septentrional. Se trata de especies peninsulares, aunque son notablemente más abundantes en la mitad septentrional.



Fuente: Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. MITECO

5.12.5.3. Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)

Biología

Los partos tienen lugar preferentemente entre junio y julio. Antes de los tres meses de vida los jóvenes ya pueden volar, aunque acceden torpemente a las grietas donde se refugian. La especie tiene dos picos de actividad sexual, uno en primavera y otra a partir de agosto, cuando integran de nuevo los harenes tras la cría.

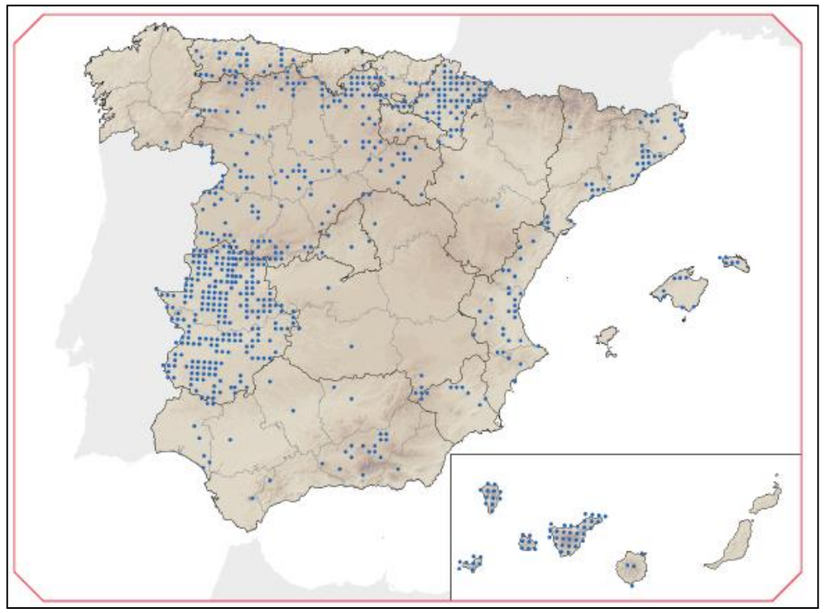
Están especializados en el consumo de insectos blandos, especialmente lepidópteros y neurópteros.

Hábitat

Los refugios se sitúan en farallones rocosos, acantilados marinos y estructuras artificiales como puentes y edificios. Se alimentan por encima de núcleos habitados y espacios abiertos en un amplio rango altitudinal. Aparece desde el nivel del mar hasta los 2.300 m de altitud.

Distribución

Habita prácticamente en la totalidad de la península incluyendo Canarias. Hay una mayor densidad en Extremadura y en Navarra.



Fuente: Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. MITECO

Amenazas

Es una especie sensible a la destrucción o derrumbamiento de construcciones que albergan refugios, porque puede provocar la desaparición de colonias enteras. El descenso de las poblaciones de lepidópteros nocturnos que constituyen su alimento más importante puede afectar a la especie. Su vuelo alto y veloz, con grandes desplazamientos alimenticios, les hace un candidato a los choques con las palas de los parques eólicos, aunque hasta el momento no existen datos de mortalidades elevadas por esta causa.

5.12.5.4. Corredores de desplazamiento

Los desplazamientos ligados a los quirópteros, en general, suelen ir asociados a su tipología de uso del medio. Este uso va, en general, ligado a tres tipologías de hábitat: zonas con cobertura vegetal densa, zonas abiertas y medios urbanos. Más detalladamente:

- **Zonas forestadas:** en general las especies forestales utilizarán con mayor frecuencia las zonas con mayor vegetación para sus desplazamientos y por lo tanto para su dispersión. Siguiendo siempre aquellos hábitats en los que pueden encontrar refugio y alimento. Por lo tanto, este tipo de murciélago utilizará, en general, las manchas forestales como vectores naturales de conexión entre sus zonas de refugio. Para este tipo de desplazamientos será necesaria la existencia de masas vegetales de cierto porte y con cierta continuidad.

  Este uso de las zonas forestadas se ve incrementado en aquellas zonas en las que existen láminas de agua. Esto es así porque los quirópteros utilizan estas zonas como áreas de campeo entrando y saliendo de la masa forestal a la lámina de agua para alimentarse. Por lo tanto, los bosques de ribera serán corredores importantes para los quirópteros de medios forestales.

  Para aquellas especies con mayores capacidades de desplazamiento, suponen corredores de larga distancia con una potencialidad de dispersión muy elevada para estas especies.

- **Áreas abiertas**: Este tipo de zonas son las correspondientes a áreas de cultivos, estepas, prados naturales etc. Se trata de zonas con una elevada ocupación superficial y en las que sin datos de situación de las colonias y de las especies locales, no es posible señalar en las mismas las áreas de

movimiento de las diferentes especies. Son superficies, en general, de campeo para las especies existentes que utilizan como refugio las edificaciones abandonadas, o las zonas forestales cercanas. Para las primeras son zonas de desplazamiento local con una capacidad de dispersión limitada dado lo puntual de los refugios existentes, por lo que en general para estas especies no suponen corredores de larga distancia. Aquellas que tienen su refugio en zonas forestales, suelen utilizar los límites de las masas forestales para los desplazamientos de mayor entidad, estando los corredores de dispersión muy vinculados a estas formaciones, por lo que se considera que los corredores existentes para estas especies son localizados y de amplitud local.

- **Zonas urbanas**: Este tipo de corredores suelen ser para un uso local, en el que las especies que ocupan edificaciones humanas utilizan el alumbrado público, los jardines y los parques como áreas de alimentación. Se trata por lo tanto de corredores para desplazamientos pequeños.

Por otro lado, el uso del paisaje es la segunda de las variables a valorar a la hora de establecer las áreas de uso de los murciélagos de los diferentes hábitats presentes en la zona de estudio. Se establecen dos tipologías en función del tamaño del murciélago:

De manera general los murciélagos de pequeño tamaño suelen ser los que presentan una mayor maniobrabilidad de vuelo por lo que suelen volar dentro de la vegetación o en la interfaz de la misma con zonas de menor cobertura (matriz agrícola, prados, etc…), así como en las cercanías de la superficie de estructuras. Esta tendencia provoca que cuando su vuelo se realiza sobre superficies desnudas el vuelo lo realicen a baja altura, cerca de la superficie del suelo. Por lo tanto, para este tipo de especies se generan dos situaciones de riesgo, por un lado, cuando cruzan la plataforma desnuda de vegetación lo hacen a baja altura, lo que provoca que la probabilidad de colisión con los trenes sea alta, y la segunda que se genera cuando utilizan los bordes forestales como áreas de campeo. Esta situación es menos peligrosa dado que su trayectoria discurre paralela a la de la Línea de Alta Velocidad.

Por su parte los murciélagos de mayor tamaño son menos maniobrables por lo que suelen utilizar como zonas de campeo áreas más abiertas tanto para cazar como para desplazarse. Estos desplazamientos los hacen a cierta altura por lo que el riesgo de colisión no es tan elevado como en los murciélagos pequeños.

Siguiendo esta clasificación los murciélagos presentes en la zona se pueden clasificar, siguiendo el criterio señalado por la CEDR Convocatoria 2013 según su tipo de vuelo y uso del paisaje de la siguiente manera:

ESPECIES	VUELO DENTRO O CERCA DE LA VEGETACIÓN O SUPERFICIES			VUELO EN ESPACIO ABIERTO	
	A	B	C	D	E
Miniopterus schreibersii	X				
Pipistrellus pipistrellus			X		
Pipistrellus pygmaeus			X		
Tadarida teniotis					X

Donde:

- *A: Murciélagos extremadamente maniobrables, que a menudo vuelan dentro del follaje, o cerca de vegetación, superficies y estructuras a alturas de vuelo variables. Cuando se desplazan, suelen seguir elementos de paisaje lineales. Vuelo bajo (típicamente menor de 2 m) cuando se desplazan sobre huecos o espacios que se han abierto.*
- *B: Murciélagos muy maniobrables que suelen volar cerca de vegetación, paredes, etc. A alturas variables, pero ocasionalmente cazan dentro del follaje. Cuando se desplazan suelen seguir elementos de paisaje lineales. Vuelan a una altura baja a media cuando viajan sobre huecos abiertos (normalmente menor de 5 m).*
- *C: Murciélagos con maniobrabilidad media. Con frecuencia, cazan y se desplazan a lo largo de vegetación o estructuras a alturas variables, pero rara vez cerca o dentro de la vegetación. También puede cazar en áreas abiertas. Los desplazamientos sobre tramos abiertos generalmente tienen lugar a alturas bajas a medias (2-10 m).*

- *D: Murciélagos con maniobrabilidad media con un patrón de vuelo más recto que los murciélagos de la categoría C. Cazan y se desplazan a cierta distancia de la vegetación y estructuras a varias alturas de vuelo. Ocasionalmente pueden volar, aunque nunca cazar, dentro de la vegetación. El desplazamiento en tramos abiertos tiende a ocurrir a media altura (2-10 m) sin tendencia clara a bajar el vuelo.*
- *E: Murciélagos menos maniobrables que suelen volar alto y en el espacio aéreo abierto lejos de la vegetación y otras estructuras. Estos murciélagos generalmente se desplazan sobre tramos abiertos a alturas medias o superiores (10 m y a menudo más altos). Debe hacerse hincapié en que incluso estas especies pueden volar bastante bajas sobre áreas abiertas bajo ciertas condiciones, por ejemplo, cuando cazan insectos sobre superficies (el pavimento de las carreteras) calientes, o cuando emergen de un refugio.*

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y dadas las características del ámbito de estudio, no va a ser posible establecer corredores de desplazamiento para los quirópteros.

Además, se observa que el murciélago de cueva es una especie ligada a ambientes forestales, por lo que se puede descartar su presencia en el ámbito de estudio.

Las otras tres especies de quirópteros están habituadas a ambientes más antropizados, por lo que no se descarta su presencia en la zona de estudio. Conviene destacar que no presentan ningún grado de amenaza ni a nivel nacional ni autonómico.

5.12.6. Áreas de interés faunístico

La Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias cuenta con 20 especies de fauna recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada para las que se han elaborado planes específicos de conservación. Son los siguientes:

- Plan de recuperación del oso pardo (*Ursus arctos)*
- Plan de recuperación del urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus)*
- Plan de Conservación del Hábitat del ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus)*
- Plan de Conservación del Hábitat del pico mediano (*Dendrocopos minor)*
- Plan de Conservación del Hábitat del murciélago ratonero grande (*Myotis myotis)*
- Plan de Conservación del Hábitat del murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii)*
- Plan de Conservación del zarapito real (*Numenius arquata)*
- Plan de conservación del águila real (*Aquila chrysaetos)*
- Plan de conservación de la rana de San Antón (*Hyla arbórea)*
- Plan de conservación de la rana común (*Rana perezi)*
- Plan de conservación de la lamprea (*Petromyzon marinus)*
- Plan de manejo del paiño europeo (*Hydrobates pelagicus)*
- Plan de manejo del cormorán moñudo (*Phalcrocorax aristotelis)*
- Plan de manejo del avión zapador (*Riparia riparia)*
- Plan de manejo del alimoche (*Neophron percnopterus)*
- Plan de manejo del halcón peregrino (*Falco peregrinus)*
- Plan de manejo del azor (*Accipiter gentilis)*
- Plan de manejo del murciélago de cueva (*Miniopterus schereibersii)*
- Plan de manejo del murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus)*

- Plan de manejo de la nutria (*Lutra lutra)*
- Plan de manejo del lobo (*Canis lupus)*

5.12.7. Flujos naturales de fauna

El concepto de corredor biológico o ecológico implica una conectividad entre zonas protegidas y áreas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats.

Al tratarse de un ámbito urbano, únicamente se van a producir los movimientos diarios de las especies presentes, que tienen lugar a una escala reducida, para moverse desde las zonas de descanso, dormideros, refugios, zonas de alimentación.

No es posible establecer flujos de fauna en el ámbito de estudio.

5.13. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

5.13.1. Reservas de la Biosfera

El concepto de Reserva de la Biosfera, desarrollado inicialmente en 1974, fue precisado y reforzando en 1995, en el segundo encuentro mundial de Reservas de la Biosfera. Los resultados de esta reunión quedaron recogidos en la "Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de Biosfera", documentos que hoy siguen siendo la base referencial de la Red.

En la actualidad, el objetivo prioritario del Programa MaB es potenciar la Red Mundial y mejorar el funcionamiento de las Reservas de la Biosfera.

No existe ninguna reserva en las inmediaciones del ámbito del proyecto. La más cercana, la Reserva de la Biosfera de Redes, se localiza al suroeste de Gijón, a más de 30 kilómetros, en los municipios de Sobrescobio y Caso

5.13.2. Humedales protegidos por el convenio de RAMSAR

El Convenio de Ramsar o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 a orillas del Mar Caspio, en la ciudad iraní de Ramsar (de allí su sobrenombre), entrando en vigor en 1975. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado.

Cuando un país se adhiere al Convenio de Ramsar contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, pero también tiene la obligación más concreta de designar al menos un humedal para ser incluido en su Lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como Lista Ramsar.

No existe ningún humedal protegido en las inmediaciones del proyecto. El más cercano, a más de 20 kilómetros al este de la zona de actuación es:

- Ría de Villaviciosa,

Localización de los humedales de la lista Ramsar en el entorno del proyecto

5.13.3. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 persigue ser una red ecológica europea coherente, que garantice el mantenimiento, o restablecimiento en un estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y de hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural. Así, la Red Natura 2000 se ha constituido como una herramienta de importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad. Su diseño, apoyado en criterios científicos y objetivos, comunes a todo el ámbito europeo, resulta de obligado cumplimiento y sobre el mismo, las Comunidades Autónomas han tenido que asumir una gran responsabilidad.

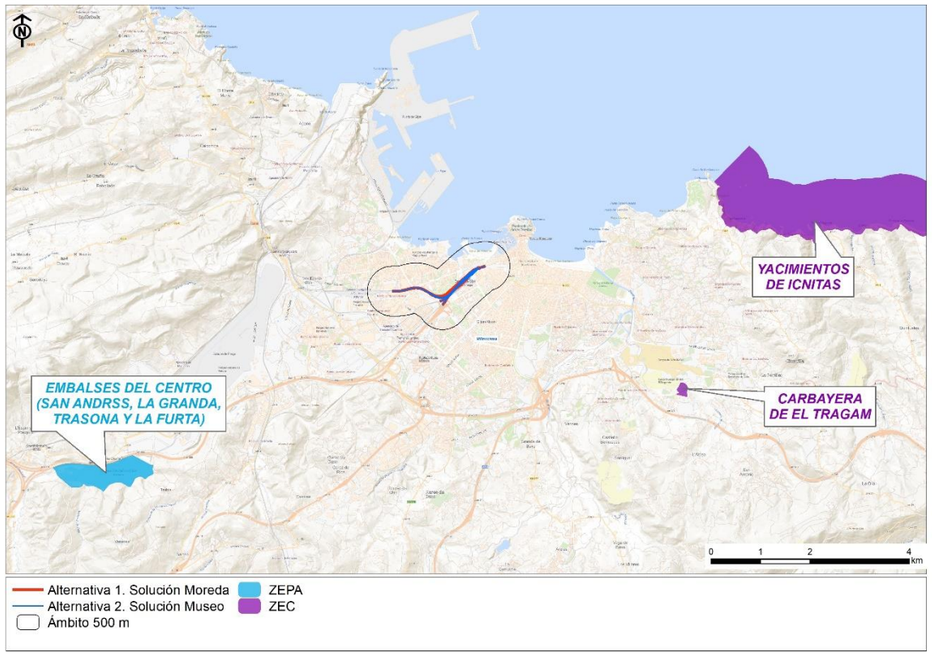
La Directiva 92/43/CEE, habitualmente denominada "Directiva de Hábitats", obliga a los Estados miembros a proponer Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que deben ser declarados Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

En el año 2014 y tras un procedimiento que incluyó dos procesos de participación pública reglada por la Ley 27/2006 de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE), la información pública y el trámite de audiencia preceptivos regulados por la Ley 30/1992 de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, fueron aprobados en Consejo de Gobierno los decretos por los que se declaran 46 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) en el Principado de Asturias y se aprueban sus Instrumentos de Gestión, bien sea Integrados o no.

La Directiva 79/409/CEE, denominada "Directiva Aves", reemplazada por la Directiva 2009/147/CEE, determinaba en su artículo 3 la obligatoriedad de que los Estados miembros de la Unión desarrollasen medidas dirigidas a preservar mantener o restablecer una superficie y diversidad de hábitats adecuada para garantizar la conservación de todas las especies de aves que viven en estado salvaje.

Se localizan tres espacios de la Red Natura 2000 en un radio de menos de 6 km alrededor de la zona de actuación:

- ZEC ES1200047 “Yacimientos de Icnitas”
- ZEC ES1200038 “Carbayera de El Tragamón”
- ZEPA ES0000320 “Embalses del centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta)”



Localización de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

5.13.4. Hábitats de interés comunitario y hábitats naturales y seminaturales

Hábitats de interés comunitario:

El desarrollo de la Directiva Hábitat 92/43/CEE impuso la necesidad de realizar un Inventario Nacional, de carácter exhaustivo, sobre los tipos de Hábitat del Anexo I de la Directiva.

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien
- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien
- constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

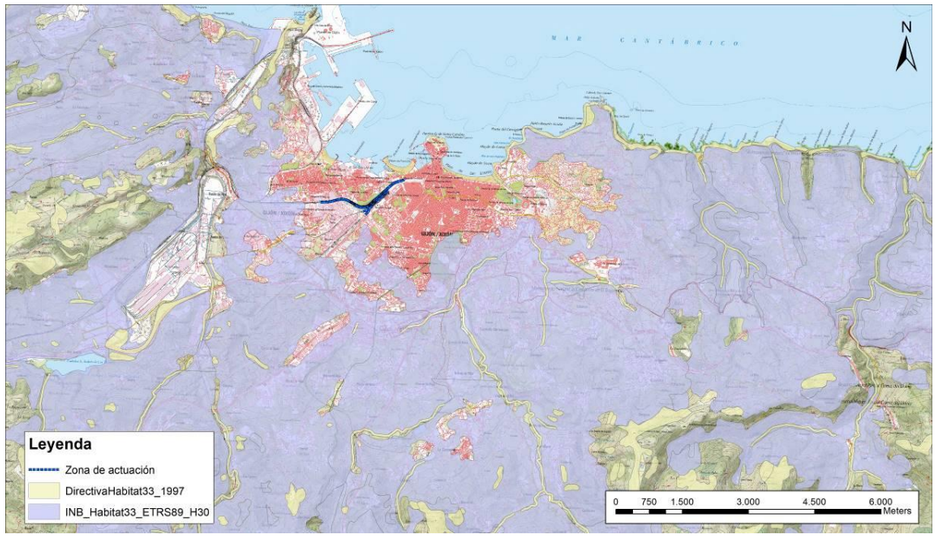
De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

Hábitats naturales y seminaturales:

El Atlas de los Hábitat naturales o seminaturales de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000.

Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva. Los trabajos de campo se desarrollaron de 2000 a 2003, siendo en este caso la lista patrón de los hábitats inventariados de 2.050, la mayoría de ellos asociaciones sintaxonómicas, en algunos casos alianzas y, en menor número, hábitat no definidos fitosociológicamente.

A continuación, se muestra una figura en la que se puede observar como ninguno de estos hábitats se afectará directamente durante la ejecución de las actuaciones derivadas del proyecto:



Localización de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva Hábitats) y de los hábitats naturales y seminaturales (Atlas) en el entorno del proyecto

5.13.5. Red Regional de Espacios Naturales Protegidos de Asturias (RRENP)

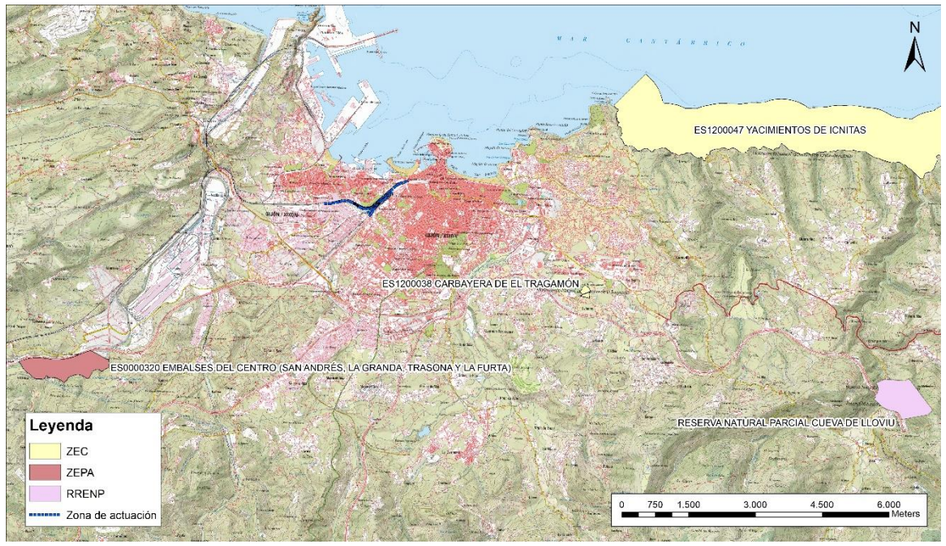
En lo relativo a las figuras de protección de espacios naturales, la ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los Espacios Naturales del Principado de Asturias recoge las previstas en la versión original de la Ley 4/89,de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna, actualmente derogada por la entrada en vigor de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de la Biodiversidad y de los Espacios Naturales: Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Paisajes Protegidos y Monumentos Naturales.

La única novedad incorporada es la definición de dos tipos diferentes de reservas naturales: integrales y parciales, diferentes según sea posible en ellas, o no, la explotación de los recursos, siempre de forma compatible con la conservación de los valores que se pretenden proteger.

La gestión corresponde en todos los casos al órgano competente del Principado de Asturias, complementándose en el caso de parques naturales con las figuras de la Junta, la Comisión Rectora y el Director Conservador; y en el caso de las reservas naturales sólo con la figura del Director Conservador.

A más de 10 kilómetros de distancia se localiza un espacio perteneciente a la RRENP:

- Reserva Natural Parcial de “Cueva de Lloviu”



Localización de los espacios Red Natura 2000 y de la RRENP en el entorno del proyecto

5.13.6. Montes

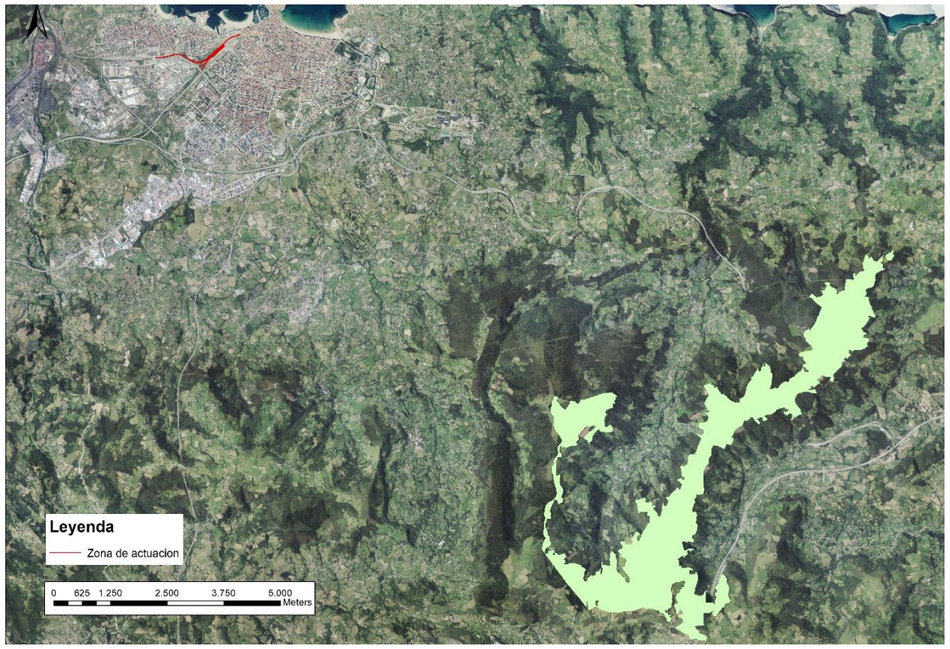
5.13.6.1. Catálogo de Montes de Utilidad Pública

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública del Principado de Asturias (CMUP) es un registro público de carácter administrativo en el que están inscritos tanto aquellos montes declarados de utilidad pública, antes de la entrada en vigor de la Ley 3/2004, como los montes que lo sean en lo sucesivo.

Pueden ser declarados de utilidad pública todos aquellos montes de propiedad o titularidad pública (pertenecientes al Estado, al Principado de Asturias, a las entidades locales y a otras entidades de derecho público) que cumplen alguno de

los supuestos reseñados en el artículo 8 de la Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal del Principado de Asturias.

El M.U.P más cercano se encuentra en el término de Villaviciosa a más de 10 kilómetros de distancia del ámbito de actuación.



Localización de los M.U.P. en el entorno del proyecto

5.13.6.2.Montes vecinales

En relación a los Montes vecinales en mano común, y tras la consulta efectuada, la Dirección General de Planificación, Infraestructuras Agrarias y Montes de la Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca del Gobierno del Principado de Asturias, informó que “En tanto que todas las actuaciones se circunscriben dentro del Suelo Urbano de Gijón, no existe ningún tipo de elemento relacionado con las competencias de esta Consejería en materia forestal”, por lo que se descarta afectación alguna a los montes vecinales en mano común de la región.

Dicha comunicación se recoge íntegramente en el Apéndice 8 del presente Estudio de Impacto Ambiental: “Consultas realizadas”.

5.14. PAISAJE

5.14.1. Objeto

Este análisis del paisaje toma como referencia el Convenio Europeo del Paisaje, en vigor en España desde el 1 de marzo de 2008, que considera que la diversidad y calidad de los paisajes europeos son valores naturales y es deber de los países miembros trabajar colectivamente para su protección, planificación y gestión.

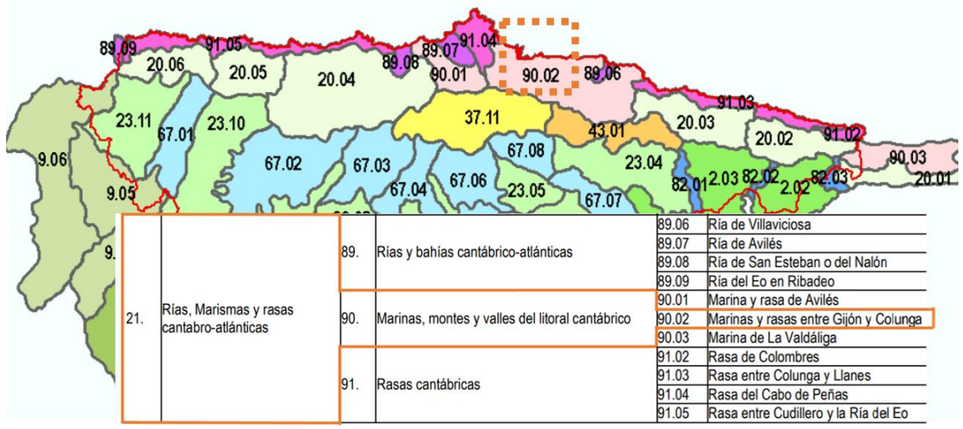
La infraestructura que se va a construir, así como la modificación del trazado de determinados viales asociados implica la modificación paisajística del entorno. A consecuencia de ello, se plantea aquí la evaluación de las implicaciones que las alternativas propuestas podrán suponer para el paisaje.

5.14.1. Caracterización del paisaje

Las unidades de paisaje (UP) son divisiones del territorio que se consideran homogéneas, tanto en su valor paisajístico (calidad visual del paisaje), como en su respuesta visual ante posibles actuaciones (fragilidad visual del paisaje). Estos dos factores, junto al análisis de la visibilidad y de la capacidad de acogida del territorio, nos conducirán a la fragilidad paisajística para poder determinar el impacto de la actuación.

Para la delimitación de las unidades de paisaje se han empleado el Atlas de los Paisajes de España, e información proporcionada por la Red Ambiental de Asturias.

La actuación se concentra en un único punto de extensión reducida, por lo que solo afecta a una Unidad del Paisaje, denominada “marinas y rasas entre Gijón y Colunga”, que se muestra y describe a continuación:



21.	Rías, Marismas y rasas cantabro-atlánticas	89.	Rías y bahías cantábrico-atlánticas	89.06	Ría de Villaviciosa
				89.07	Ría de Avilés
				89.08	Ría de San Esteban o del Nalón
				89.09	Ría del Eo en Ribadeo
		90.	Marinas, montes y valles del litoral cantábrico	90.01	Marina y rasa de Avilés
				90.02	Marinas y rasas entre Gijón y Colunga
				90.03	Marina de La Valdáliga
		91.	Rasas cantábricas	91.02	Rasa de Colombres
				91.03	Rasa entre Colunga y Llanes
				91.04	Rasa del Cabo de Peñas
				91.05	Rasa entre Cudillero y la Ría del Eo

Desglose de Asociaciones, Tipos y Unidades de Paisaje en Asturias. Fuente: Atlas de los Paisajes de España

5.14.1.1. UP1: Marinas y rasas entre Gijón y Colunga

Las marinas están configuradas por una banda relativamente ancha y continua, paralela a la costa. Se caracterizan por la presencia de relieves bajos y alomados, con escasos accidentes orográficos destacables, y una intensa influencia marítima. Todo ello conforma la base de un paisaje intensamente humanizado. En conjunto es un hábitat disperso y de reciente expansión con finalidad residencial y turística sobre la tradicional malla agraria y ganadera. Es un espacio de campiñas atlánticas de formas acolinadas, incididas por los tramos bajos de los ríos. La praderización generalizada, el desarrollo de los cultivos forestales a lo largo del siglo XX y la expansión de la urbanización y la industria apenas dejan espacio a las coberturas vegetales naturales. Por eso adquieren un elevado valor ecológico y paisajístico las manchas de robledales y encinar.

La rasa es un paisaje litoral de reducida entidad superficial, pero muy significativo de la imagen de la costa asturiana. Es una plataforma litoral relativamente estrecha (entre los 3 y 5 Km de anchura, aunque puede ser más angosta) situada por debajo de los 300 m de altitud. Resultado de diversos episodios de abrasión marina, se pueden llegar a distinguir hasta tres niveles. Presenta patrones de paisaje reiterados, alternándose potentes y continuos cantiles de varias decenas de metros con hendiduras por las que desaguan ríos cortos. Los cursos fluviales mayores dan lugar a amplias rías. Los más cortos desaguan por lo general en pequeñas calas con playas, contrapunto de los verticales acantilados, y rompen hacia el interior la planitud del litoral, compartimentándolo en sucesivas plataformas. Los valles de la rasa son, a la vez, elementos de discontinuidad y de diversidad de las amplias praderías que cubren de forma dominante su superficie. En ellos se desarrollan significativas masas forestales en las que dominan robledales y matorrales higrófilos.

Tanto para marinas como para rasas, la expansión de los núcleos de población ha sido patente, a consecuencia sobre todo del desarrollo residencial de carácter turístico por la proximidad de buenas playas. En cuanto a los núcleos rurales, se suceden numerosas aldeas y barrios de tramas abiertas, enlazados de forma dispersa. Este conjunto de asentamientos conforma el sistema de villas costeras que organiza el espacio litoral de Asturias. En cuanto a los núcleos urbanos, el elemento determinante es la periurbanización. En este caso existen dos focos compactos, Gijón y Avilés (este segundo fuera de este tipo de paisaje pero rodeado por él) que han contribuido a la propagación de la ciudad difusa en el ámbito. Se unen dos focos industriales y residenciales, uno por cada ciudad.

5.14.1.2. Calidad visual del paisaje

Para determinar la calidad visual intrínseca del paisaje se utiliza el método el propuesto por el *Boureau of Land Management* (BLM) de Estados Unidos, basado en el análisis de las categorías estéticas del terreno. Los criterios de valoración de la calidad se recogen en la siguiente tabla:

MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	Formas erosivas interesantes o con relieve vaciado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	**3**	**1**
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	**3**	**1**
AGUA	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, agua blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	**3**	**0**
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	**3**	**1**
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	**3**	**0**
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	**2**	**1**
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	**0**	**-**

Según la suma total de las valoraciones que recibe cada Unidad de Paisaje, se clasifica según los siguientes rangos de calidad visual:

- **Clase A (calidad visual ALTA):** Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos).
- **Clase B (calidad visual MEDIA):** Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos, y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).
- **Clase C (calidad visual BAJA):** Áreas con características comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos).

Así, la valoración para la **calidad visual** según el método BLM para la unidad de paisaje presente en el ámbito del proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	**UP1**
Morfología	5
Vegetación	1
Agua	5
Color	3
Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuaciones humanas	-
Suma total	**15**
Clase de calidad visual	**B** **MEDIA**

5.14.1.3. Visibilidad

Este factor lo delimitan las cuencas visuales, que establecen la superficie visible y no visible de la actuación. En el caso que nos ocupa, por un lado, gran porcentaje de la infraestructura es subterránea y por otro la parte visible de la obra, incluyendo aquí la modificación de viales anejos, está embebida en la matriz de edificios de una zona urbana. Por tanto, se puede enunciar que la visibilidad es muy baja para la totalidad de la actuación.

5.14.1.4. Fragilidad visual

Para la determinación de la fragilidad visual se considera la unión de los resultados de visibilidad y de calidad visual. Se obtendrían cuatro categorías de fragilidad visual, reflejadas en la siguiente tabla:

		VISIBILIDAD	
		VISIBLE	NO VISIBLE
CALIDAD VISUAL	ALTA	Muy alta	Muy baja
	MEDIA	Alta	
	BAJA	Baja	

De esta forma, la totalidad de la actuación tendría una fragilidad visual muy baja.

5.14.1.5. Capacidad de acogida del territorio

Es el grado de idoneidad de un territorio, expresado mediante sus características físicas, biológicas y perceptuales, para absorber las potenciales actividades humanas a realizar en él. Se emplean tres condicionantes para determinarlo: pendiente, orientación y vegetación.

Pendiente

Las pendientes más pronunciadas tendrían una menor capacidad de acogida del territorio mientras que aquellas superficies de menor pendiente poseen el nivel de capacidad de acogida del territorio más alto.

PENDIENTE (%)	CAPACIDAD DE ACOGIDA
<3-5	Muy alta
5-20	Alta
20-50	Baja
50-100	Muy baja

La pendiente media de la zona de actuación es del 4%, es decir, capacidad muy alta.

Orientación

Como se ha comentado, gran parte de la infraestructura queda soterrada y la parte visible se encuentra en una depresión del terreno que tiene a un lado una vía de alta capacidad y en otro una pantalla verde. Por tanto, la orientación desde la que se observe la infraestructura no es relevante y decide obviarse la tabla que la clasifica. Por esto mismo, la capacidad de acogida es muy alta.

Vegetación

Se ha obviado la tabla correspondiente, pues como se ha comentado se actúa en entorno urbano y el factor vegetación es despreciable, lo que corresponde a una capacidad de acogida muy alta.

Combinando pendiente, orientación y vegetación, la media de estos tres factores y por tanto la capacidad de acogida del territorio se cataloga como **muy alta**.

5.14.1.6. Fragilidad paisajística

Resulta de la unión de la fragilidad visual y la capacidad de acogida del territorio. La primera resultó como muy baja fragilidad, y la segunda como una capacidad de acogida muy alta. De esta forma se concluye que, para la totalidad de la superficie de actuación, la fragilidad paisajística es **muy baja.**

5.15. PATRIMONIO CULTURAL

5.15.1. Estudio de Patrimonio Cultural

Con objeto de dar cumplimiento al artículo 69 y 96.1 del Reglamento del Patrimonio Cultural de Asturias (*Decreto 20/2015, de 25 de marzo*) y al artículo 35 de la *Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultura, s*e ha llevado a cabo un análisis de la afección al patrimonio cultural por parte de un técnico competente en la materia, que ha derivado en el Estudio de Patrimonio Cultural e informe de impacto arqueológico recogido íntegramente en el Apéndice 6 del Estudio de Impacto Ambiental. Estos trabajos han sido ejecutados de acuerdo con las resoluciones emitidas por la Consejería de Cultura, Política Lingüística y Turismo del Principado de Asturias.

Dicho Estudio evalúa el posible impacto patrimonial generado en el marco del Estudio informativo de la nueva estación intermodal de Gijón, el cual afectará de forma directa al Concejo de Gijón (Asturias); con objeto de localizar restos patrimoniales que pudieran verse afectados por los trabajos proyectados.

La labor realizada consistió en la localización e identificación de los bienes arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, evaluar los posibles impactos que se pueden generar y proponer las medidas protectoras y correctoras apropiada para cada caso, todo ello en un área de estudio que abarca una banda de 200 metros desde el límite exterior de las obras proyectadas.

Los trabajos de prospección, además de la evaluación de las alternativas planteadas, también incluyeron la valoración de las ZIAs y vertederos propuestos.

Para poder estimar la incidencia del proyecto sobre estos elementos, se realizó un trabajo específico siguiendo unos criterios metodológicos que contemplan un trabajo previo de gabinete y un trabajo de campo; resultando un documento final, donde se realiza una descripción detallada de impactos y se establecen medidas correctoras concretas compatibles con el plan de obra.

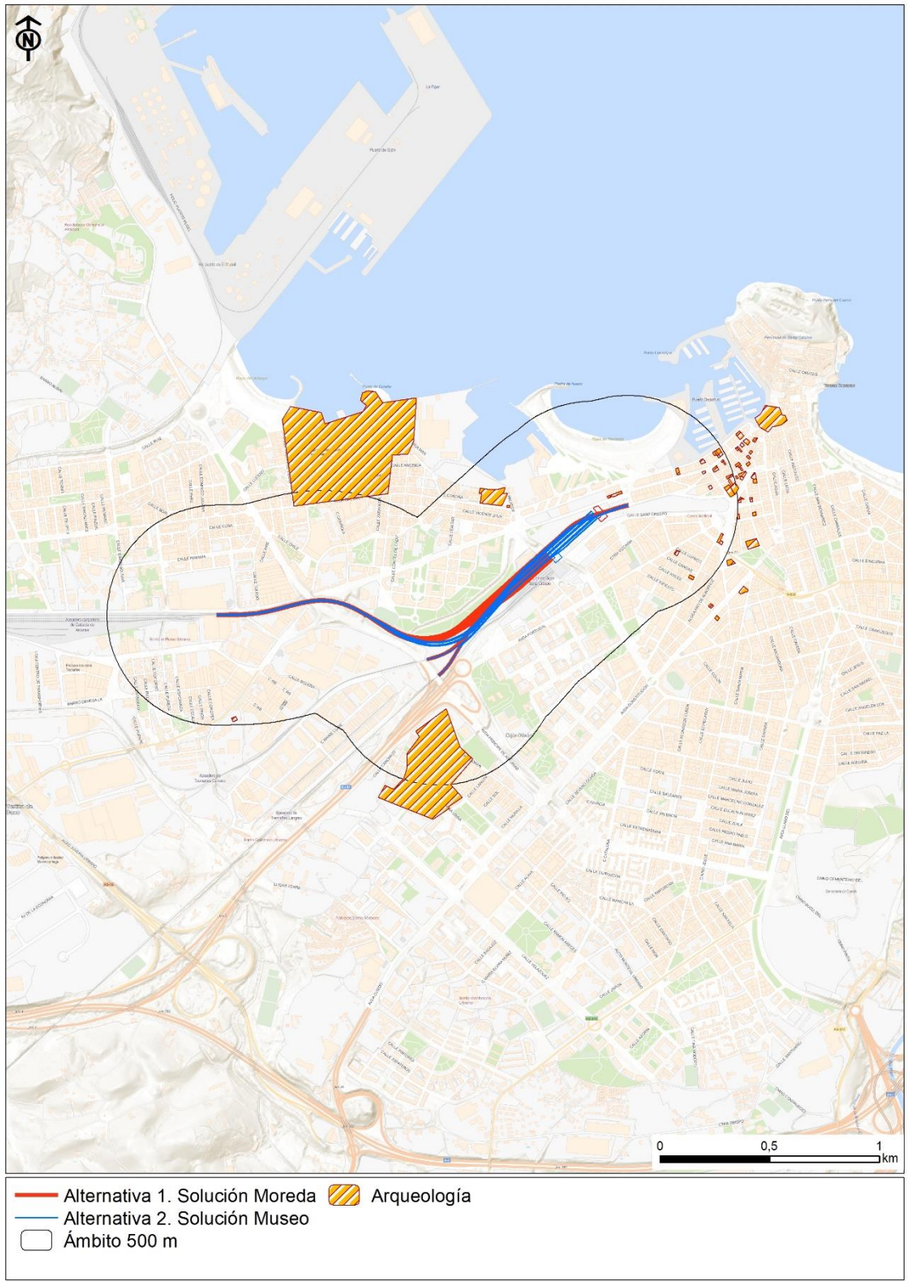
El plan de trabajo se adaptó a las características de una prospección de tipo intensivo. Se trata, por tanto, de revisar con profundidad y situar correctamente los yacimientos ya inventariados o conocidos en la cartografía de detalle de obra, representando sus contornos legales de protección, así como de buscar de forma intensiva y visual cualquier otro vestigio arqueológico, arquitectónico y/o etnográfico.

Para ello se establecieron las siguientes fases de actuación:

- Fase I. Documentación de bienes patrimoniales (500 m).
- Fase II. Prospección visual (200 m.).
  - Prospección visual de las áreas de afección con el fin de localizar evidencias arqueológicas.
  - Revisión de los cortes estratigráficos existentes ante la posible presencia de elementos arqueológicos -tanto muebles como inmuebles- como son los fragmentos cerámicos, líticos, óseos o los metálicos, u otras posibles evidencias arqueológicas.
  - Redacción del diario de visita, fichas de campo y valoración de los trabajos realizados.
  - Documentación fotográfica: vistas generales y en detalle de las áreas que se verán afectadas.

El análisis documental de la zona permitió singularizar un total de 60 bienes de interés, los cuales podemos clasificar a partir de su protección. Atendiendo a este criterio se han podido identificar dos Bienes de Interés Cultural (Camino de Santiago y el Palacio de Jove Huergo y capilla de la Trinidad), un yacimiento arqueológico incluido en Inventario de Patrimonio Cultural de Asturias (Zona de riesgo arqueológico de Natahoyo) y otro desechado (Villa romana de Pumarín), y 56 elementos que cuentan con protección municipal de tipo integral (n=18) o parcial (n=38); aquellos elementos con protección ambiental, dadas sus características y que no se ven afectados, no han sido recogidos. Con protección integral tenemos la capilla de San Esteban, el Museo de Ferrocarril, los edificios de viviendas de la C/ Marqués de San Esteban 4, 12, 14 y 16, 23, la Iglesia de San José, el Edificio Caja de Ahorros de Asturias, el edificio de viviendas de la C/ Álvarez Garaya 13, el edificio de viviendas de la C/ Donato Argüelles 7, la vivienda de la C/ Langreo 6, la vivienda de la C/ Asturias 8, 12 y 14, el Edificio de la Gota de Leche, el Edificio del tribunal tutelar de Menores y la Casa La Torre. Por su parte con protección parcial debemos citar la Fundación Revilladiego, los edificios de viviendas de la C/ Marqués de San Esteban 6, 7, 8, 9, 13, 18, 21, 27, 29 y 44; C/ Pedro Duro 2; C/ Rodríguez San Pedro 19; C/ Linares Rivas 16; C/ Carmen 3, 8, 11 y 24; C/ Ruperto Velasco Heredia 2; C/ Salustio Regueral 16; C/ Numa Guilhou 2, 3, 9 y 12; C/ Cervantes 9; C/Álvarez Garaya 4 y 12; Plaza Carmen 2; C/ Libertad 2; C/ Asturias 10, 16 y 18; C/ Donato Argüelles 20; Avda. Constitución 5 a 9 y 25; C/ Cangas de Onís 11; C/ Magnus Blikstad 24 y C/ Luanco 15.

Estos se muestran en la siguiente ilustración:



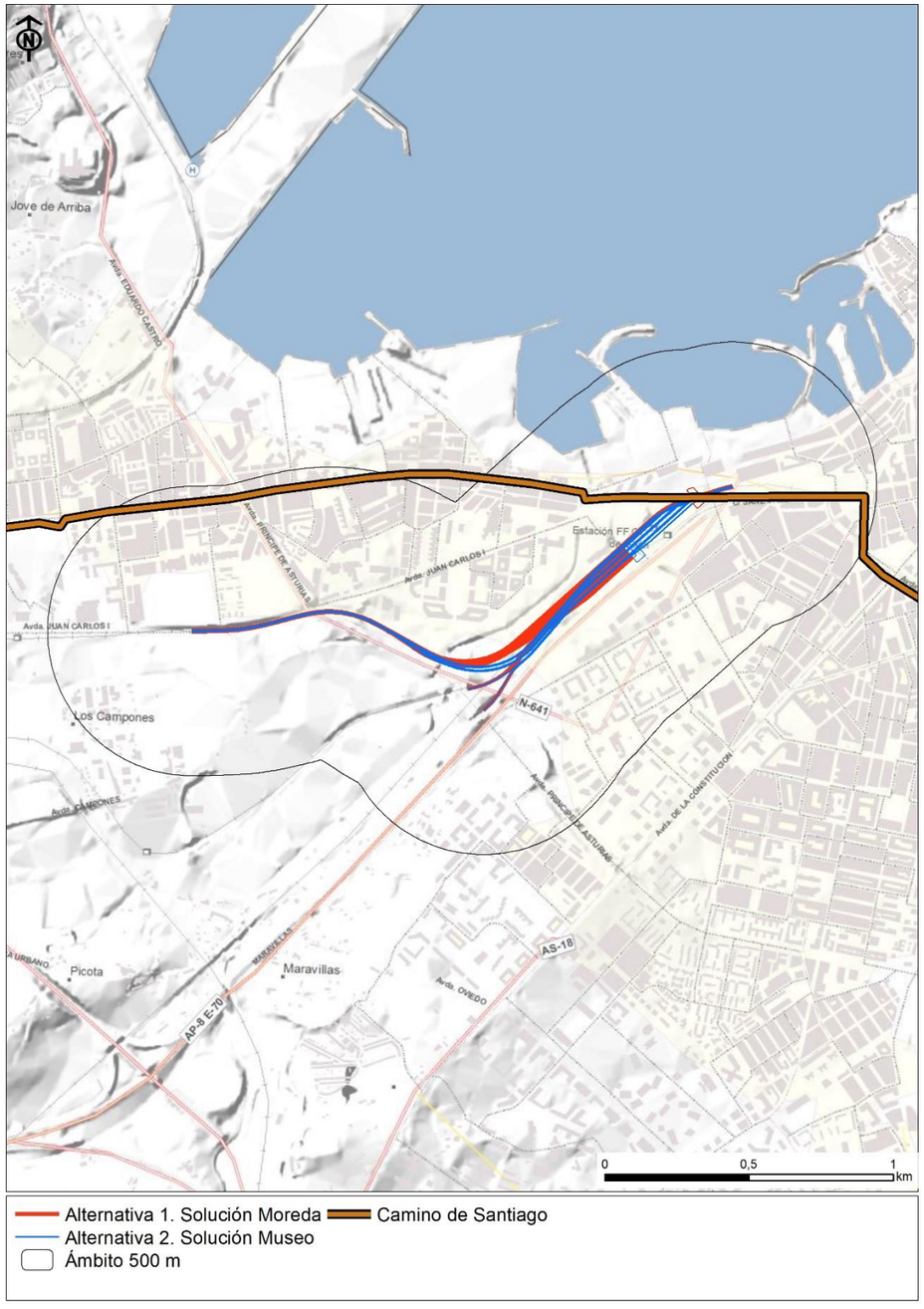
Bienes de interés en el ámbito de estudio

Por su parte, el estudio y prospección visual realizada en los vertederos propuestos ha proporcionado resultados negativos en afección.

Por tanto, en el ámbito estricto de las alternativas proyectadas solo encontramos un elemento de patrimonio cultural: el Camino de Santiago de la costa, situándose el resto de elementos en el entorno inmediato.

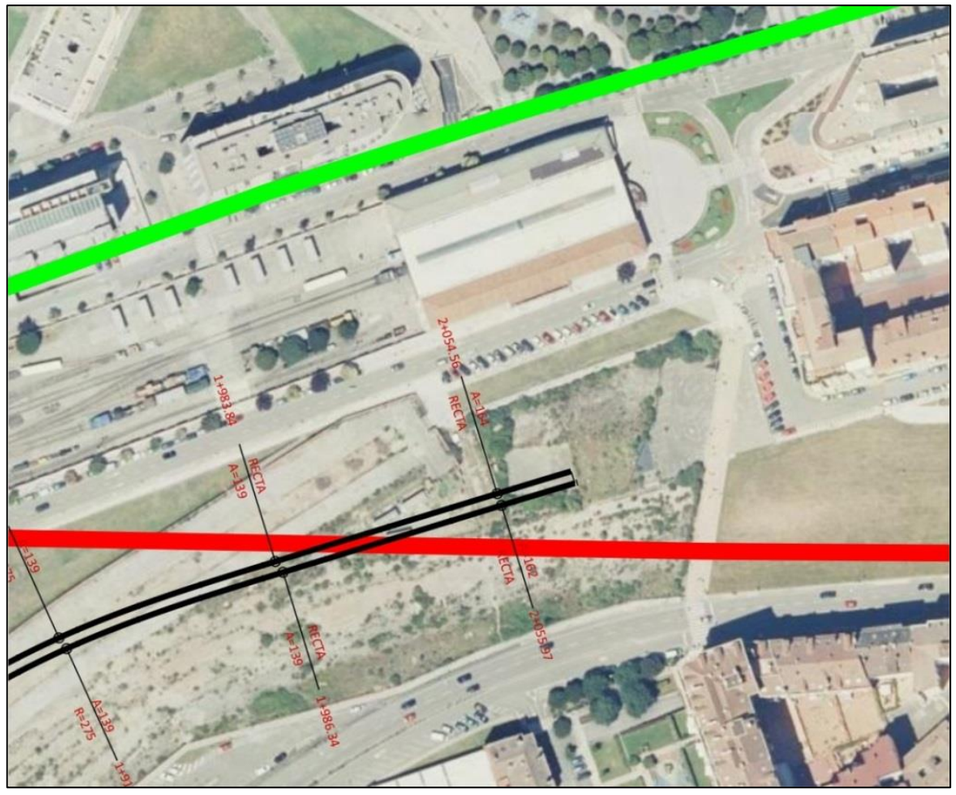
5.15.2. Camino de Santiago

Como se ha comentado, en las dos alternativas analizadas en el Camino de Santiago de la costa se ve afectado en el tramo que transita por la explanada que comunica la Avda. de Juan Carlos I y la C/ Sanz Crespo, concretamente en el P.K. 2+000 de ambas, tal y como se puede comprobar en la siguiente ilustración:

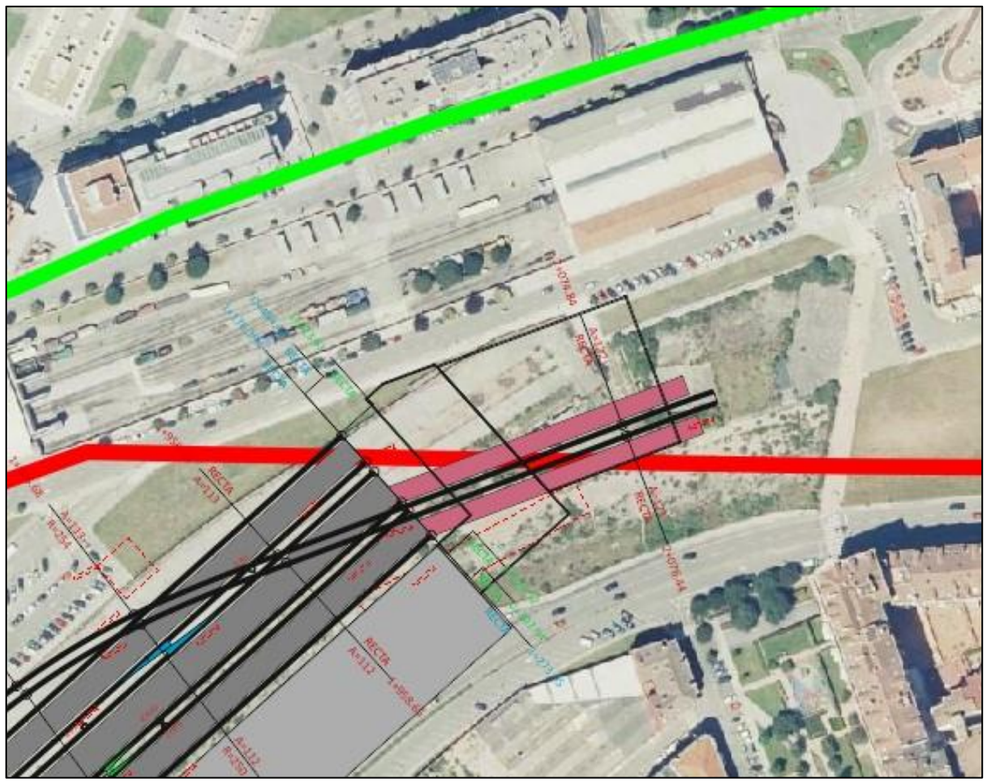


Camino de Santiago en el ámbito de estudio

Si bien la afección sobre el Camino de Santiago de la costa es directa, la existencia de una variante que transita al norte de la Avda. Juan Carlos I y la C/ Rodríguez San Pedro, en cuyo final se dirige hacia el sur por la C/ Pedro Duro hasta conectar con el trazado principal, la convierte en una alternativa viable a día de hoy, pues no conlleva la interrupción del paso de los peregrinos. A ello debemos añadir que la ruta principal se encuentra actualmente impracticable (transitando por solares abandonados y cercados, lo que impide el paso a los caminantes), derivándose a los peregrinos por la alternativa, la cual cuenta con señalización:



Camino de Santiago de la costa (rojo), Alternativa del Camino de Santiago de la costa (verde) y Alternativa 1



Camino de Santiago de la costa (rojo), Alternativa del Camino de Santiago de la costa (verde) y Alternativa 2.

El Apéndice 6 del Estudio de Impacto Ambiental (Estudio de Patrimonio Cultural), incluye una completa caracterización del elemento, su estado actual, y la legislación que le es de aplicación.

5.15.1. Vías Pecuarias

En relación a las vías pecuarias, y tras la consulta efectuada, la Dirección General de Planificación, Infraestructuras Agrarias y Montes de la Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca del Gobierno del Principado de Asturias, informó que "En tanto que todas las actuaciones se circunscriben dentro del Suelo Urbano de Gijón, no existe ningún tipo de elemento relacionado con las competencias de esta Consejería en materia forestal", por lo que se descartaba afección alguna a las vías pecuarias de la región.

Dichas comunicaciones se recogen íntegramente en el Apéndice 8 del Estudio de Impacto Ambiental: "Consultas realizadas".

5.16. POBLACIÓN

Tal como se observa en la siguiente figura, las actuaciones objeto del presente estudio se localizan en un único Término Municipal, perteneciente al Principado de Asturias: Gijón.

Límites municipales. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN) y elaboración propia

Por su parte, las zonas de vertedero se localizan en los siguientes T.M.:

DENOMINACIÓN	MUNICIPIO
V1	Corvera de Asturias
V3	Gijón
V4	Gijón
V5	Gijón
V8	Gijón
V9	Gijón
V10	Gijón
V12	Gijón
V17	Gijón y Carreño
V19	Carreño

La información demográfica recogida en este apartado ha sido obtenida de la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) y se ciñe al municipio en el que se llevan a cabo las actuaciones planteadas: Gijón.

Los datos de población correspondientes al año 2018, son los que se presentan a continuación en forma de tabla:

TÉRMINO MUNICIPAL	Nº HABITANTES (2018)	SUPERFICIE (km^2)	DENSIDAD DE POBLACIÓN (2018) (Hab. / km^2)
Gijón	271.843	181,71	1.496

Estadística municipal de habitantes. Datos a 1 de enero de 2018. Fuente: Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI)

La población total del municipio de Gijón (181,71 km^2) a 1 de enero de 2018 representa el 26% del total del Principado de Asturias. La densidad media de población es muy alta, de 1.496 habitantes por km^2 frente a los 96,5 hab/km^2 de media que se registra en el conjunto del Principado de Asturias, lo que se explica por la presencia de la ciudad de Gijón, uno de los grandes núcleos urbanos de la comunidad autónoma.

5.16.1. Evolución de la población

A continuación, se muestran los datos de evolución de población desde 1991 a 2019, tanto en forma de tabla como en gráfico, según la información aportada por el SADEI, para el municipio de Gijón:

AÑO	Nº HABITANTES
1991	285.174
1992	288.772
1993	293.279
1994	295.704
1995	296.765
1996	289.379
1998	290.301
1999	292.938
2000	292.258
2001	294.048
2002	294.927
2003	295.538
2004	295.640
2005	299.007
2006	299.771
2007	299.383
2008	301.171
2009	303.265
2010	303.038
2011	303.484
2012	303.689
2013	301.103
2014	301.255
2015	299.684
2016	298.700
2017	297.365
2018	296.717
2019	296.556

Evolución de la población en Gijón. Fuente: SADEI

A la vista de los datos recogidos en la tabla anterior, puede observarse que el municipio de Gijón ha experimentado un aumento de la población total en el periodo analizado, aunque desde 2012 hasta la actualidad se registra una tendencia ligeramente negativa.

A continuación, se muestran gráficamente los resultados anteriores.

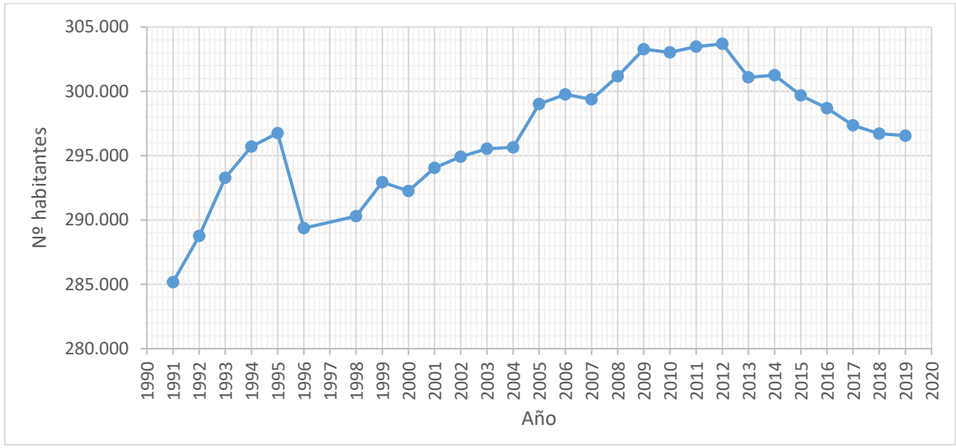


Gráfico de evolución de la población en Gijón. Fuente: SADEI y elaboración propia

5.16.2. Movimiento natural de la población

A continuación se analiza el movimiento natural de la población de Gijón, en el rango de años de 1990 a 2018, de acuerdo con los datos de la SADEI.

Año	Nacimientos (hab)	Defunciones (hab)	Crecimiento vegetativo (hab)	Tasa de natalidad (‰)	Tasa de mortalidad (‰)
1990	1.880	2.811	-931	6,4	9,37
1991	1.855	2.760	-905	6,55	9,77
1992	1.796	2.884	-1.088	6,32	9,77
1993	1.680	2.970	-1.290	5,93	9,98
1994	1.649	2.805	-1.156	5,63	9,76
1995	1.655	3.044	-1.389	5,57	9,85
1996	1.669	3.244	-1.575	5,74	10,86
1997	1.713	3.100	-1.387	5,86	11
1998	1.715	3.298	-1.583	5,91	11,36

Año	Nacimientos (hab)	Defunciones (hab)	Crecimiento vegetativo (hab)	Tasa de natalidad (‰)	Tasa de mortalidad (‰)
1999	1.781	3.335	-1.554	5,97	11,32
2000	1.905	3.274	-1.369	6,31	11,31
2001	1.930	3.239	-1.309	6,52	11,07
2002	1.952	3.273	-1.321	6,58	11,04
2003	2.077	3.387	-1.310	6,82	11,27
2004	2.160	3.339	-1.179	7,17	11,38
2005	2.243	3.384	-1.141	7,36	11,24
2006	2.228	3.419	-1.191	7,46	11,35
2007	2.310	3.480	-1.170	7,58	11,52
2008	2.443	3.477	-1.034	7,89	11,55
2009	2.376	3.513	-1.137	7,95	11,52
2010	2.266	3.486	-1.220	7,66	11,55
2011	2.222	3.397	-1.175	7,39	11,34
2012	2.141	3.588	-1.447	7,18	11,5
2013	1.893	3.547	-1.654	6,7	11,85
2014	1.953	3.493	-1.540	6,38	11,68
2015	1.788	3.705	-1.917	6,24	12,01
2016	1.817	3.673	-1.856	6,03	12,35
2017	1.701	3.695	-1.994	5,92	12,35
2018	1.624	3.658	-2.034	5,6	12,39

Movimiento natural de la población. Fuente: SADEI

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, el número de nacimientos es inferior al de defunciones por lo que en el municipio de Gijón el crecimiento vegetativo es negativo.

En el gráfico que se muestra a continuación se reflejan los resultados expuestos.

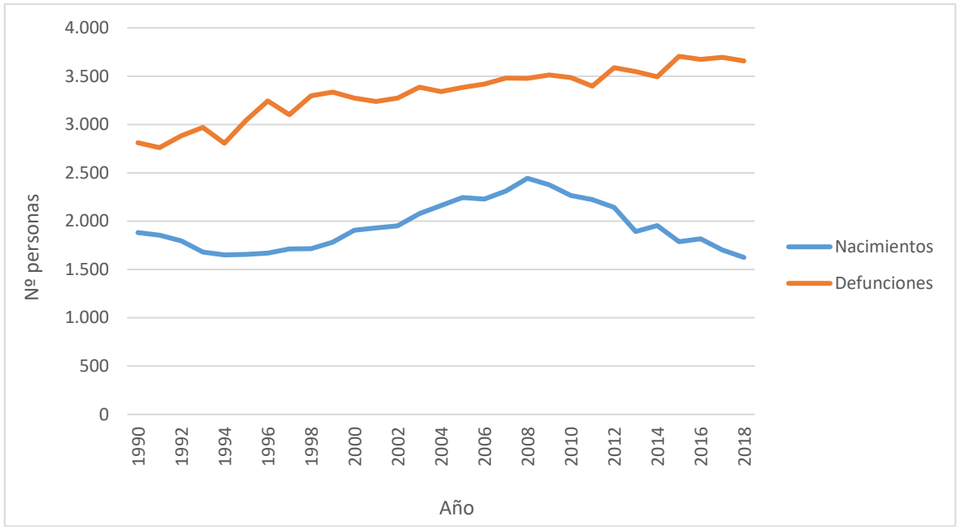


Gráfico del movimiento natural de la población. Fuente: SADEI y elaboración propia

5.17. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

Respecto a la productividad sectorial del municipio, la industria de Gijón aporta al global de la economía local el 19,2%, los servicios el 72,9%, la construcción el 7,7% y el sector primario el 0,3%, observándose en el periodo 2000 – 2010 una caída continuada del peso de la industria, del sector primario y de la construcción a favor de los servicios.

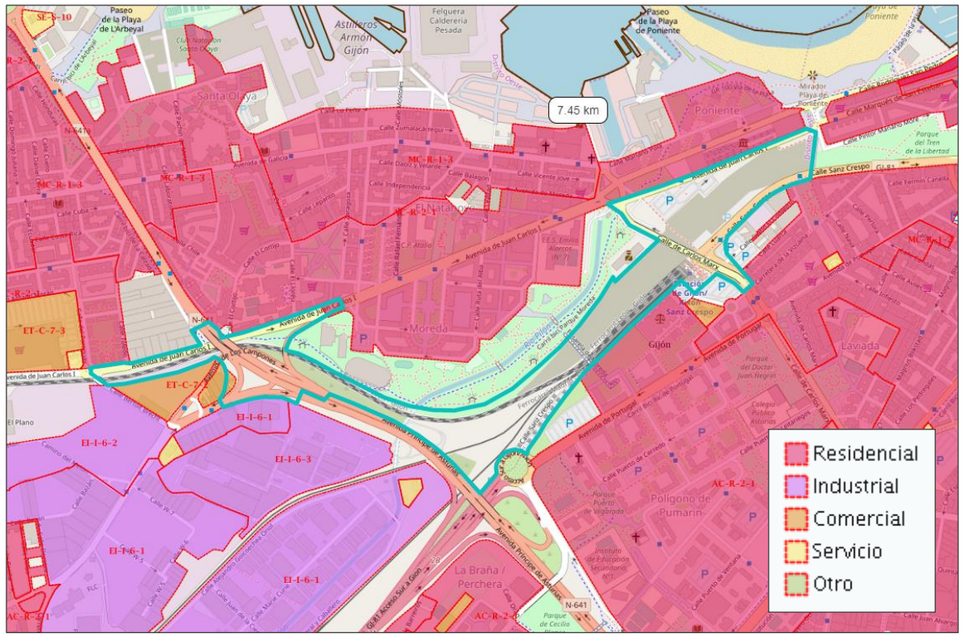
Esta caída es especialmente relevante en el caso de sectores tradicionalmente fuertes dentro de la industria gijonesa, como es la siderurgia y el sector metal mecánico.

Actualmente, el sector terciario es el más importante, seguido del sector secundario. El peso del sector primario en la economía del municipio es prácticamente irrelevante. El único sector que ha experimentado una variación positiva respecto al valor añadido generado, teniendo en cuenta la evolución 2000-2010, ha sido el sector servicios con una variación positiva del 20,5%.

		2000	2010	Diferencia 00/10	% Variación
Asturias	Sector primario	2,5	1,6	-0,9	-36
	Industria	29,1	23	-6,1	-21
	Construcción	8,9	8,1	-0,8	-9
	Servicios	59,6	67,4	7,8	13,1
Gijón	Sector primario	0,5	0,3	-0,2	-40
	Industria	29,4	19,2	-10,2	-34,7
	Construcción	9,6	7,7	-1,9	-19,8
	Servicios	60,5	72,9	12,4	20,5

Estructura económica: Peso sectorial sobre VAB (porcentajes sobre el total en cada año). Asturias y Gijón. 2000-2010. Fuente: SADEI

A continuación, se muestra la distribución sectorial que se da en el ámbito de estudio, obtenida del Registro de Planeamiento y Gestión Urbanística del Principado de Asturias.



Productividad sectorial en el entorno de las actuaciones. Fuente: Visor del Registro de Planeamiento y Gestión Urbanística del Principado de Asturias

Como se puede comprobar, en la zona de afección del proyecto (delimitada por la línea azul de la figura) no existe suelo de uso agrario ni industrial, por lo que se puede descartar la afección a los sectores primario y secundario por ocupación del suelo, tal y como se detalla en el apartado 6.3.17 *"Impactos sobre la productividad sectorial"*.

5.18. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

5.18.1. Servicios existentes

En el Anejo 11 *"Reposición de servicios afectados"* de Estudio Informativo se han inventariado los servicios (líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, conducciones de abastecimiento de agua, saneamiento, riego, etc.) que se verán afectados por las alternativas analizadas.

A continuación, se incluye una tabla que sintetiza la información contenida en el mencionado anejo.

SERVICIO AFECTADO	ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO
Líneas Eléctricas (nº interferencias):	4 LEA de 2c. AT (45kV)	4 LEA de 2c. AT (45kV)
	2 LES de 1c. AT (20kV)	5 LES de 1c. AT (20kV)
	1 LEA de BT (400V)	1 LEA de BT (400V)
	1 LES de BT (400V)	2 LES de BT (400V)
Líneas Telecomunicaciones	13 canalizaciones de red cable/FO	21 canalizaciones de red cable/FO
Redes de Gas	10 gasoductos de AP	5 gasoductos de AP
	5 gasoductos de MP	5 gasoductos de MP
Redes Abastecimiento	4 conducciones principales	4 conducciones principales
	2 conducciones secundarias/acometidas	3 conducciones secundarias/acometidas
Redes Saneamiento	3 colectores principales	3 colectores principales
	4 colectores secundarios/acometidas	5 colectores secundarios/acometidas
Nº total de servicios afectados	**49**	**58**

5.18.2. Infraestructuras de comunicación existentes

Son varias las infraestructuras existentes en el entorno de la zona objeto del estudio, que han condicionado el trazado de las alternativas a desarrollar.

En el Anejo 15 *"Reposición de viales"* del Estudio Informativo se han inventariado los viales que se verán afectados por las alternativas analizadas, siendo estos los que siguen.

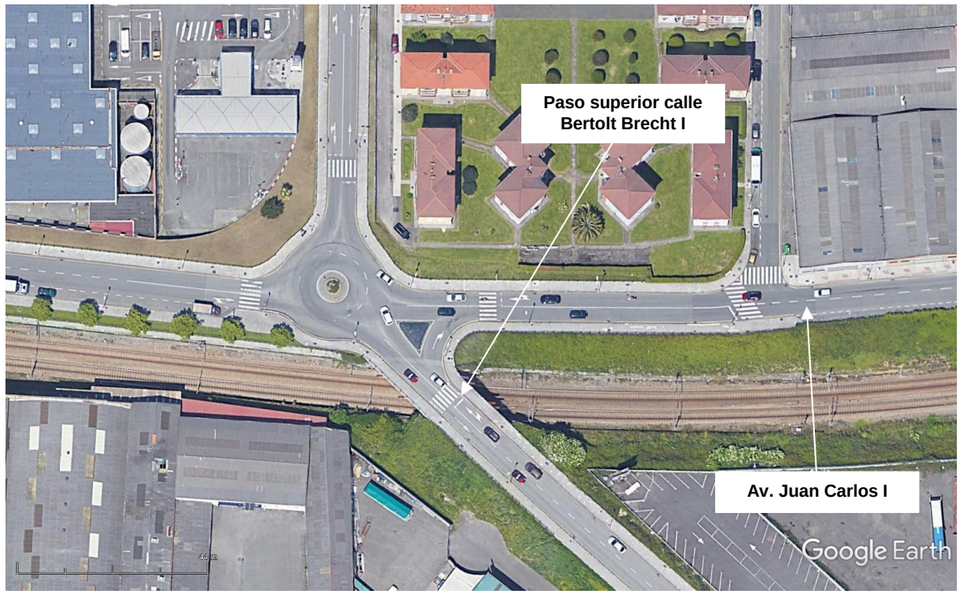
- Calle de Bertolt Brecht.
- Avenida Juan Carlos I.
- Avenida Príncipe de Asturias y ramales del enlace con la Av. Juan Carlos I y el Polígono Industrial Mora Garay.
- Calle Carlos Marx.
- Calle Sanz Crespo.

A continuación, se describen las principales características de cada uno de ellos.

5.18.2.1. Calle de Bertolt Brecht

La Calle Bertolt Brecht cruza sobre las vías de ancho convencional en el inicio del ámbito de estudio.

El cruce sobre las vías se realiza mediante un paso superior que consta de dos carriles, uno por sentido, y en las inmediaciones del cruce se dispone una glorieta que conecta el paso superior con la Calle Paraguay y con la Avenida Juan Carlos I.



Viales existentes en el tramo inicial del ámbito de estudio. Fuente: Google Earth y elaboración propia

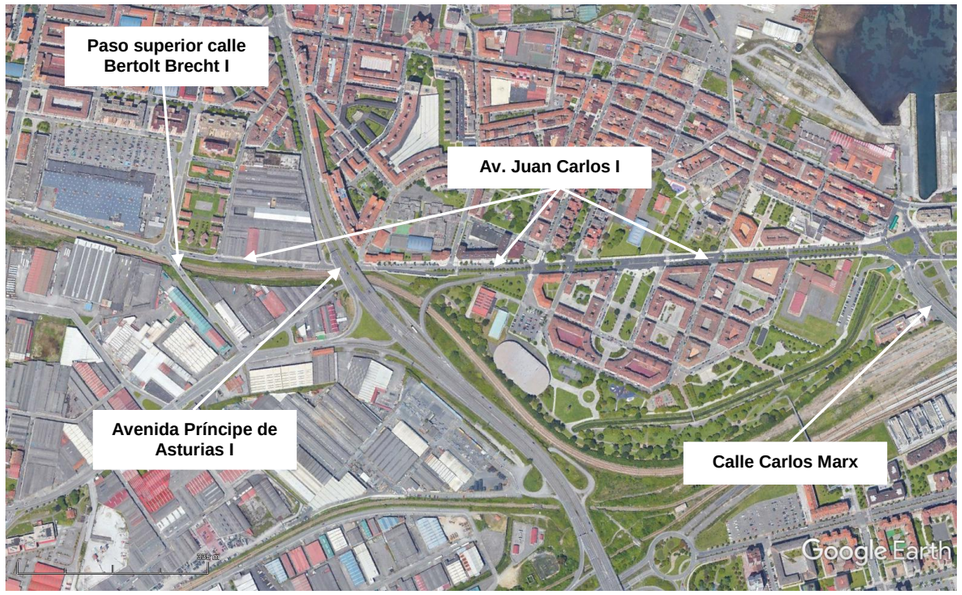
La estructura consta de un único vano con una anchura algo superior a los 11 m y un gálibo vertical mínimo de 6,29 entre la cara inferior del tablero y la cota cabeza de carril.

En la siguiente imagen se muestran las vías de ancho convencional a su paso bajo el paso superior.

Vías de ancho convencional a su paso bajo el paso superior de la calle Bertolt Brecht.

5.18.2.2. Avenida Juan Carlos I

En el ámbito del presente estudio Informativo, esta avenida discurre entre las calles Bertolt Brecht y Carlos Marx, cruzando bajo la Avenida Príncipe de Asturias en el trazado que desarrolla entre las calles citadas, tal y como se muestra a continuación.



Viales existentes en el ámbito de estudio. Fuente: Google Earth y elaboración propia

En esta avenida se pueden distinguir varios tramos en base a la sección transversal que presenta la misma.

- Tramo 1: Discurre entre la Calle Bertolt Brecht y las inmediaciones del paso superior de la avenida Príncipe de Asturias. En este tramo la Avenida Juan Carlos I cuenta con dos carriles (uno para cada sentido).

Avenida Juan Carlos I en su tramo inicial, entre la calle Bertolt Brecht y la Avenida Príncipe de Asturias. Fuente: Google Earth

- Tramo 2: Este es un tramo de transición entre el tramo anterior y el siguiente, en el que uno de los sentidos cuenta con dos carriles, mientras que el otro tiene un solo carril. Además, entre ambos sentidos se dispone una mediana ajardinada de unos 4 m de ancho.

Avenida Juan Carlos I en su tramo medio, de transición. Fuente: Google Earth

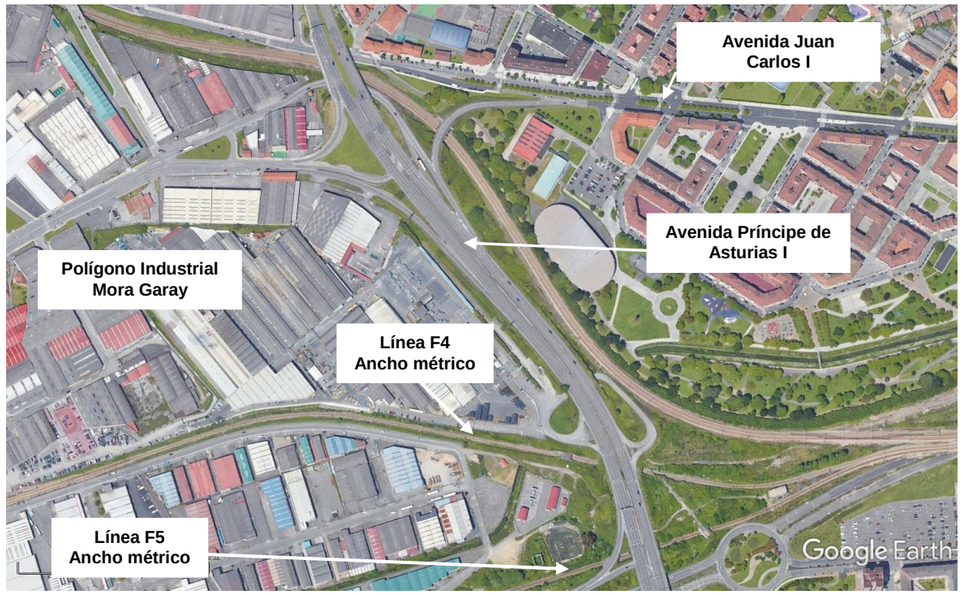
- Tramo 3: Una vez se incorpora uno de los ramales de salida del enlace situado en la Avenida Príncipe de Asturias, la Avenida Juan Carlos I para a tener dos carriles por sentido hasta la Calle Carlos Marx, disponiéndose de manera general una mediana ajardinada hasta la calle mencionada. La conexión con la calle Carlos Marx se realiza mediante una glorieta semaforizada.

Avenida Juan Carlos I en su tramo situado más al este. Fuente: Google Earth

5.18.2.3.Avenida Príncipe de Asturias y ramales del enlace con la Av. Juan Carlos I y el Polígono Industrial Mora Garay

La avenida Príncipe de Asturias (N-641) es una de las arterias principales de la ciudad de Gijón. Conecta el Puerto con la ciudad, y mediante dicha avenida se accede de forma directa a indirecta a importantes ejes viarios tales como la A-8, la AS-1 o la AS-2.

Igualmente, a través de este vial se accede de manera inmediata al Polígono Industrial Mora Garay y también se accede, de manera indirecta, al área Industrial de Los Campones (a través de la Avenida Campones).



Viales existentes en el ámbito de estudio. Fuente: Google Earth y elaboración propia

Esta avenida, en el ámbito del Estudio Informativo, cuenta con dos calzadas de tres carriles cada una, separada por una mediana. Igualmente, en el ámbito mencionado se encuentran los dos enlaces que conectan este vial con el Polígono Industrial Mora Garay, la Avenida Juan Carlos I y la Avenida Sanz Crespo.

Avenida Príncipe de Asturias. Fuente: Google Earth

Además, en la zona objeto de estudio, esta Avenida cuenta con varios pasos inferiores que permiten el cruce de las distintas vías existentes bajo ella.

5.18.2.4. Calle Carlos Marx

Sobre la antigua playa de vías de la estación de Jovellanos, y situado en un eje Noroeste - Este respecto a la estación provisional de Sanz Crespo, discurre el Paso Superior de la Calle Carlos Marx.

Dicho paso cuenta con cuatro carriles (dos por sentido) y una longitud aproximada de 350 m.

Conecta las avenidas de Portugal y Juan Carlos I.

A continuación se muestra la ubicación del paso superior y la distribución de los carriles en la sección de dicho paso.

Viales existentes en el ámbito de estudio. Fuente: Google Earth y elaboración propia

Calle Carlos Marx. Fuente: Google Earth

5.18.2.5.Calle Sanz Crespo

La Calle Sanz Crespo es uno de los principales accesos a la ciudad de Gijón al conectar de manera directa con las carreteras A-8 y GJ-81, y conectar de manera indirecta con la carretera AS-2 (a través de la Av. de la Constitución).

Con la ejecución de la Estación Provisional de Sanz Crespo, la calzada de esta avenida fue demolida parcialmente con el objeto de liberar el espacio necesario para la construcción de dicha Estación sobre su ubicación.

Este vial cuenta con dos calzadas de dos carriles por sentido separadas por una mediana y actualmente se encuentra cortado en el cruce de su antiguo trazado con las vías de ancho métrico que acceden a la Estación Provisional, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Viales existentes en el ámbito de estudio. Fuente: Google Earth y elaboración propia

Una vez superada la zona de la estación provisional, a la altura del paso superior de Carlos Marx, se reanuda el trazado de la Calle Sanz Crespo con dos carriles por sentido de circulación tal y como se puede observar a continuación:

Calle Sanz Crespo. Fuente: Google Earth

5.18.3. Vías actuales de ancho convencional

La geometría de estas vías (que actualmente acceden a la Estación Provisional de Sanz Crespo) determina el origen de los nuevos trazados de las vías de larga distancia y de cercanías de ancho convencional, tanto en planta como en alzado.

5.18.4. Vías actuales de ancho métrico

Al igual que en el caso anterior, la existencia de las vías de ancho métrico de la Estación Provisional de Sanz Crespo, condiciona el nuevo trazado de las vías destinadas a la circulación de las composiciones de ancho métrico.

5.18.5. Encauzamiento del Río Pilón

El encauzamiento por el que discurre este río y la no afección al mismo, determinan el punto a partir del cual se puede empezar a deprimir el trazado de las vías proyectadas

5.18.6. Edificio de la Comisaría

La existencia de la Comisaría de Policía frente a la Estación Provisional de Sanz Crespo y al otro lado de los andenes de la antigua estación de Jovellanos, condiciona el trazado en planta de las alternativas, al considerar la no afección de este edificio.

5.18.7. Parque de Moreda

Al igual que en el caso anterior, se ha considerado la no afección al actual Parque de Moreda en la medida de lo posible, lo que condiciona el trazado en planta de las distintas vías.

5.18.8. Túnel ferroviario existente

El túnel y el pozo de extracción existentes en esta zona han determinado la geometría, tanto en planta como en alzado de las vías proyectadas, ya que fijan el punto de conexión de los nuevos trazados de las vías de cercanías de ancho convencional.

5.19. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Las actuaciones que se engloban en el presente Estudio de impacto Ambiental tienen lugar únicamente en el Término Municipal de Gijón, perteneciente a la provincia de Asturias.

El estudio comprende una zona que abarca desde la calle Carlos Marx hasta la Avenida del Príncipe de Asturias y el cruce de ésta con la Avenida Juan Carlos I en la que se localizan las dos alternativas contempladas:

- **Alternativa 1. Solución Moreda:** Estación Intermodal situada en Moreda, a la altura de la Avenida Carlos Marx.
- **Alternativa 2. Solución Museo:** Estación Intermodal situada en el entorno del Museo del Ferrocarril.

5.19.1. Clasificación de los suelos afectados

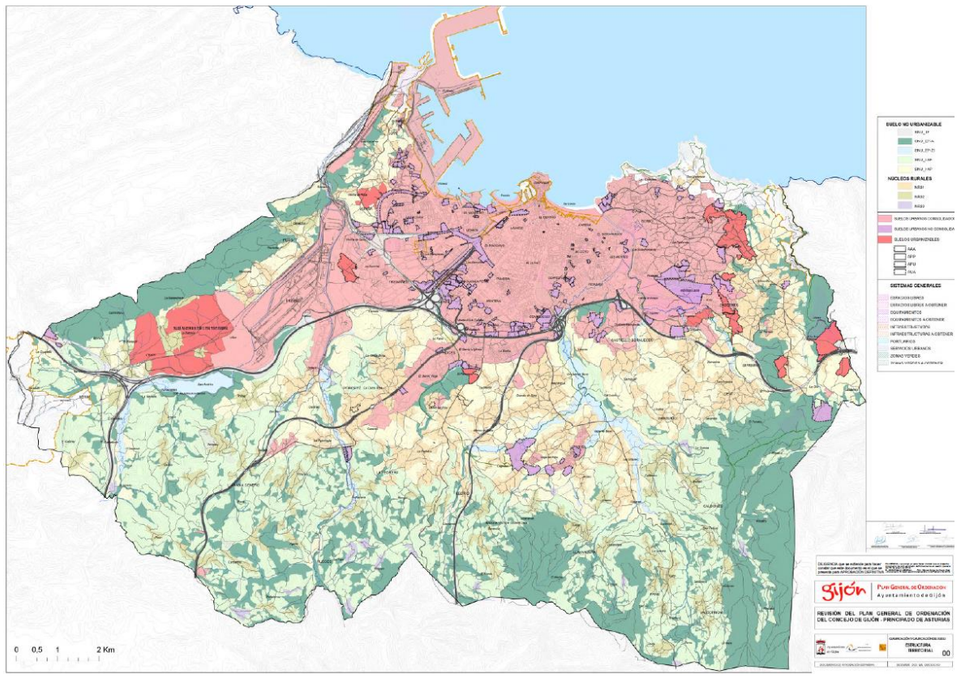
Tras consulta efectuada, el Ayuntamiento de Gijón informó de la situación urbanística del ámbito. Dicha comunicación se recoge íntegramente en el Apéndice 8 del presente Estudio de Impacto Ambiental: “Consultas realizadas”.

La actuación descrita en el presente Estudio se circunscribe al Área de Ordenación especial PERI-00 (Modificación Puntual del Plan General de Ordenación para el desarrollo del Convenio relativo a la integración del ferrocarril (BOPA de 30 de agosto de 2003), y el posterior Plan Especial para la integración del ferrocarril en Gijón PERI-00 (BOPA de 10 de septiembre de 2008).

Dichas actuaciones se regirán según lo determinado en el convenio suscrito el 8 de mayo de 2019 entre Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, Adif-Alta Velocidad, Renfe-Operadora, la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, el Ayuntamiento de Gijón y la Sociedad Gijón al Norte, para la integración del ferrocarril en la ciudad de Gijón.

En este convenio en la Cláusula segunda “Obligaciones de las Partes”, se determinan las obligaciones de cada una de las partes suscribientes respecto a la transmisión y cambio de uso del suelo urbano afectado por la actuación. Estas quedan recogidas, íntegramente, en el Anejo 14 de “Planeamiento Urbanístico” del Estudio Informativo.

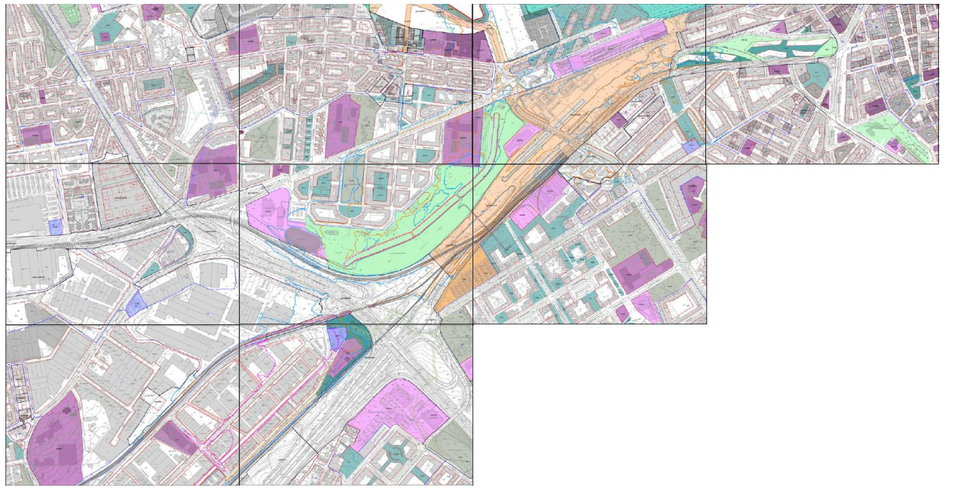
A nivel general, la zona de actuación se encuentra ubicada en terreno urbano no consolidado (PERI-00); así como unas áreas menores de la parte noreste con el Área de Planeamiento Propuesto APP-PE-PARA y con zonas de la ordenanza 7.2 y 6.2.



La principal afección del proyecto se sitúa sobre un Área de Ordenación Específica que incluye el citado PERI-00. Las zonas de suelo Urbano no consolidado se corresponden con zonas clasificadas de sistemas generales Zonas Verdes y Espacios Libres (SG-ZV) y (SG-EL)

También entre los posibles espacios afectados se encuentran suelos calificados como Sistemas generales y locales destinados a equipamientos (SG-EQ) y (SL-EQ), que en cualquier caso son según la normativa urbanística vigente compatibles con el uso de suelo previsto en el proyecto.

La calificación y usos del suelo quedan reflejados en el Plano 3.4. “Planeamiento Urbanístico” del presente EsIA.



Estos suelos a incorporar tienen una superficie de 4.172 m² y son de propiedad municipal.

Por tanto la superficie total del ámbito, una vez realizados dichos ajustes, es de 168.808 m².

En la siguiente tabla se indica la clasificación de suelos afectados, así como la normativa vigente referente al planeamiento urbano:

T.M.	NORMATIVA APLICADA	ESTADO DEL PLAN GENERAL	FIGURA URBANÍSTICA AFECTADA
Gijón	Plan General Municipal de Gijón	Resolución del Consejero de Fomento de 30/01/2019 (DOE 04/02/2019).	Suelo Urbano No Consolidado (ordenación específica)

De este modo, el planteamiento urbanístico actual es incompatible con las soluciones planteadas en el presente Estudio Informativo; por lo que será necesaria su reformulación.

5.19.1. Ocupaciones

A continuación, se detallan las necesidades de ocupación de suelo público y privado estimadas para cada una de las alternativas contempladas por el Estudio Informativo

Alternativa 1: Solución Moreda	
Propiedad suelo	Total (m2)
Dominio Público	97.445
Privado	108.866

Alternativa 2: Solución Museo	
Propiedad suelo	Total (m2)
Dominio Público	102.179
Privado	108.309

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre el territorio en el que se localizan, el inventario describe, con el nivel de detalle necesario, aquellos elementos que, a la escala de trabajo de, al menos, 1:5.000, pueden verse afectados por cada una de ellas y que, como principales condicionantes ambientales, pueden aportar elementos de juicio válidos para evaluar y seleccionar aquella alternativa considerada más idónea desde el punto de vista ambiental.

Así, conocidas las características del entorno en que se desarrollará la actuación, se describe a continuación el conjunto de alteraciones que podrían producirse sobre el mismo, y se evalúa la magnitud de los efectos aparejados.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, a cuyas prescripciones se adapta el presente documento.

6.1. METODOLOGÍA

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre), en su Anexo VI, indica que el Estudio de Impacto Ambiental incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa examinada.

Se entiende por “efecto significativo” la alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

La metodología seguida para la identificación, cuantificación y valoración de los impactos significativos en el presente estudio, se ajusta a lo establecido en citada Ley 21/2013, y se describe detalladamente a continuación.

Así mismo, el presente EsIA se redacta teniendo en cuenta lo dispuesto en 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.

6.1.1. Identificación de impactos

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye la identificación de los mismos en el ámbito de las alternativas estudiadas, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Esta identificación se lleva a cabo considerando, en primer lugar, los impactos genéricos asociados a todos los proyectos ferroviarios de este tipo, para a continuación, centrarse en los aspectos concretos asociados a los trazados que se plantean en este Estudio Informativo.

Así, los impactos concretos dependen, por un lado, de las características de trazado de las alternativas analizadas (túneles, viaductos, altura de desmontes y terraplenes, superficies de ocupación, movimientos de tierras, etc.), y por otro, de las particularidades del medio por el que se desarrollan dichos trazados (presencia de espacios protegidos, de especies singulares de fauna o flora, de cauces, de zonas de alta permeabilidad, de elementos patrimoniales, etc.).

6.1.2. Caracterización de impactos

Para cada uno de los impactos identificados, se procede a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias.

Tal como indica la Ley 21/2013, en su anexo VI, se distinguen los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Con objeto de homogeneizar la caracterización y valoración de las afecciones, se utilizan los criterios que se definen en la tabla siguiente.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
SIGNO Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor	POSITIVO	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada
	NEGATIVO	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
INTENSIDAD Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	MEDIA	Afección sensible al factor o a su valor ambiental.
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
EXTENSIÓN Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	GENERAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
INTERACCIÓN Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo 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
	ACUMULATIVO	Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño
	SINÉRGICO	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
DURACIÓN El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	TEMPORAL	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse
	PERMANENTE	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar
REVERSIBILIDAD Se refiere a la posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	REVERSIBLE	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio
	IRREVERSIBLE	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas	RECUPERABLE	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable
	IRRECUPERABLE	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana
PERIODICIDAD Se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tempo	PERIÓDICO	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo
	DE APARICIÓN IRREGULAR	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
	CONTINUO	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	DISCONTINUO	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia

6.1.3. Valoración de impactos

La valoración de los impactos significativos previamente identificados y caracterizados se lleva a cabo, siempre que es posible, a partir de la cuantificación, para cada aspecto del medio afectado.

Expresando tal valoración en consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos

que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto, atendiendo a las definiciones recogidas en la Ley, e incluidas en la tabla siguiente.

MAGNITUD DE IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además de estas categorías de impacto, definidas en la Ley 21/2013 exclusivamente para afecciones de carácter negativo, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto, para facilitar la valoración de los efectos positivos que pueda producir el proyecto, o para aquellos casos en los que no existe impacto sobre un elemento concreto del medio.

MAGNITUD DE IMPACTO	DEFINICIÓN
NULO	No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta de las alternativas analizadas
FAVORABLE	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: **Favorable y Muy Favorable**

6.1.4. Impactos acumulativos o sinérgicos

Se ha caracterizado, dentro de cada impacto identificado, su carácter simple, acumulativo o sinérgico, en función de la interacción que tenga con otros elementos del medio. Asimismo, dada la importancia que presentan, se analizan en un apartado independiente aquellos efectos sinérgicos más significativos, asociados a determinados impactos identificados y caracterizados previamente.

6.1.5. Impactos residuales

Además de la valoración de los impactos sobre todos los elementos del medio en fase de construcción y explotación, se lleva a cabo el análisis de los impactos residuales, que según la definición contenida en la Ley 21/2013, son aquellos que suponen pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

6.1.6. Evaluación de alternativas

Por último, se jerarquizan los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

Esta jerarquización permitirá evaluar ambientalmente las alternativas, mediante la suma de los impactos que produce cada una de ellas sobre todos los factores del medio analizados. Asignando un valor más elevado a aquellos impactos ambientales que presentan una mayor importancia relativa, se puede obtener un dato que permite, no sólo conocer la afección ambiental global de cada alternativa sobre el territorio atravesado, sino también comparar entre ellos las alternativas planteadas, y así seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Estos datos de idoneidad ambiental, se integran en un análisis global multicriterio en el que se selecciona la mejor alternativa según criterios relativos al medio ambiente, a la vertebración territorial, a la funcionalidad y a la inversión (ver Anejo Nº 18 “Análisis multicriterio y selección de alternativas” del Estudio Informativo).

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos.

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación una línea de ferrocarril y una estación intermodal se refleja en la correspondiente "matriz de identificación de impactos", en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para los trazados proyectados y la estación intermodal prevista y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican en la siguiente tabla.

FACTOR AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE
CAMBIO CLIMÁTICO
CALIDAD LUMÍNICA
CALIDAD ACÚSTICA
CALIDAD VIBRATORIA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
EDAFOLOGÍA
HIDROLOGÍA
HIDROGEOLOGÍA
VEGETACIÓN
FAUNA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS
RED NATURA 2000
PAISAJE
PATRIMONIO CULTURAL
VÍAS PECUARIAS
POBLACIÓN
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
RECURSOS NATURALES
GENERACIÓN DE RESIDUOS

6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos

Con el objeto de definir, a posteriori, los efectos que se producirán sobre el medio como consecuencia de las actuaciones del proyecto, a continuación se especifican aquéllas susceptibles de producir algún tipo de alteración, bien sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Estas acciones se analizan según se produzcan durante la fase de ejecución de las obras o durante la fase de explotación de la nueva estación intermodal de Gijón y sus accesos.

6.2.2.1. Fase de construcción

La fase de construcción se ha dividido en tres etapas con repercusión ambiental, de acuerdo con el orden y secuencia en que éstas se ejecutan y, de acuerdo con los requerimientos del proceso constructivo. Estas tres etapas se describen a continuación.

1. **Replanteo**: Durante esta etapa tienen lugar, básicamente, la señalización de la obra y la identificación de posibles servicios afectados. Estas actuaciones implican:
   - Ocupación de suelo.
   - Vallado de la zona de ocupación de la obra.
   - Desbroce y despeje de vegetación.
   - Movimiento de maquinaria.
   - Movimiento de tierras.

2. **Construcción de estación y plataforma e instalación de vías**: Las acciones con repercusión ambiental, ligadas íntimamente al proceso constructivo de esta etapa son:
    - Accesos y explanación: Estas actuaciones son necesarias en primer lugar, para acceder a la zona de ejecución de las obras cuando los tajos no son accesibles a través de la red viaria existente y, en segundo lugar, para conseguir una nivelación de la zona de la traza respecto a la cota actual. Estas actuaciones implican las acciones siguientes:
        - Ocupación de suelo.
        - Desbroce y despeje de vegetación.
        - Movimiento de maquinaria.
        - Movimiento de tierras.
    - Reposición de servicios y servidumbres afectados: La ejecución de la infraestructura conlleva la afección a algunos caminos, viales y carreteras presentes en la zona, así como a numerosos servicios existentes, que serán convenientemente repuestos. Estas afecciones requieren a veces la ejecución de desvíos provisionales durante las obras, y la ejecución de la reposición definitiva a su finalización. Tanto para la demolición y levante de los servicios y servidumbre afectados, como para la construcción e instalación de las reposiciones correspondientes, y para el transporte de excedentes de tierras y demás residuos que se generen, se requiere maquinaria específica y vehículos pesados. Las acciones ligadas al proceso constructivo y que implican algún tipo de afección ambiental, son:
        - Movimiento de maquinaria.
        - Demoliciones y levantes.
        - Movimiento de tierras.
    - Construcción de estación, plataforma e instalación de vías: Durante la construcción propiamente dicha de la estación y la plataforma y la instalación de la vía, se van a producir igualmente una serie de acciones con incidencia ambiental:
        - Movimiento de maquinaria.
        - Movimiento de tierras.
        - Construcción de la estación.
        - Implantación de la plataforma ferroviaria.
        - Construcción de infraestructuras de paso (viaductos, pasos superiores y pasos inferiores), y drenajes.
        - Montaje de vía.
        - Construcción de viales en el entorno (reordenación).
    - Préstamos y vertederos: La construcción de la nueva estación y el trazado objeto de estudio requiere ocupaciones de terreno permanentes para el depósito de los excedentes de excavación que no se hayan podido reutilizar en obra. En principio, de acuerdo a los análisis y estudios realizados, no se prevé la necesidad de préstamos.
        - Ocupación de suelo.
        - Desbroce y despeje de vegetación.
        - Movimiento de maquinaria.
        - Movimiento de tierras.
    - Instalaciones auxiliares de obra: La ejecución de las obras requiere zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones auxiliares (plantas de hormigón, plantas de machaqueo, etc.), los acopio de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria, lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio), y las instalaciones de seguridad y salud. Estas zonas, por la función que ejercen, son generadoras de residuos y por tanto, tienen un importante potencial de contaminación. La implantación y uso de estas zonas durante la ejecución de la obra implican las acciones siguientes:
        - Superficie temporal de ocupación.
        - Desbroce y despeje de vegetación.
        - Movimiento de tierras.
        - Movimiento de maquinaria.
        - Impermeabilización de superficies.

3. **Ejecución de sistemas e instalaciones asociados a la vía**: En esta etapa tiene lugar la instalación de la electrificación, de la señalización, del sistema de comunicaciones, etc. La electrificación de la línea ferroviaria implica la instalación de la catenaria, la construcción de subestaciones eléctricas y centros de autotransformación, y el tendido de las acometidas eléctricas. Todas estas actuaciones están ligadas al proceso constructivo de obra civil, teniendo como principales actuaciones con incidencia ambiental las siguientes:
   - Ocupación del suelo.
   - Desbroce y despeje de vegetación.
   - Movimiento de vehículos y maquinaria.
   - Movimiento de tierras.
   - Construcción de sistemas e instalaciones asociados a la vía.

6.2.2.2. Fase de explotación

La explotación ferroviaria con su nueva configuración conlleva mayor tráfico de servicios públicos y una disminución de los vehículos privados. Considerando su carácter positivo, esta nueva creación conlleva un incremento del empleo del transporte público que afecta al sector servicios y transporte, y una reactivación económica y social en la zona de influencia directa. Adicionalmente, en el caso concreto de esta nueva estación intermodal en Gijón, se elimina la barrera ferroviaria existente en la actualidad.

Por otro lado, esta fase lleva asociadas actuaciones que pueden producir efectos negativos sobre la población y el medio ambiente.

En resumen, las actuaciones con repercusión ambiental durante esta fase son:

- Presencia de la plataforma ferroviaria, de las estructuras asociadas y de los edificios técnicos asociados.
- Liberación del suelo y de la barrera ferroviaria existente en la ciudad de Gijón.
- Explotación ferroviaria propiamente dicha (circulación de trenes).
- Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas.
- Presencia de préstamos y vertederos.
- Mantenimiento de la línea de alta velocidad y de todas sus instalaciones asociadas.

6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto

En las siguientes tablas se resumen las actuaciones generadoras de impacto descritas en los apartados anteriores, en fase de construcción y en fase de explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
REPLANTEO		Ocupación de suelo
		Vallado de la zona de ocupación de la obra
		Desbroce y despeje de vegetación.
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	**Accesos y explanación**	Ocupación de suelo
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
	Reposición de servicios y servidumbres afectados	Movimiento de maquinaria
		Demoliciones y levantes
	Construcción de la infraestructura	Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
		Implantación de la plataforma ferroviaria
		Construcción de estructuras e infraestructuras de paso
		Montaje de vía
	Préstamos y vertederos	Ocupación de suelo
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
	Instalaciones auxiliares de obra	Superficie temporal de ocupación
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de tierras
		Movimiento de maquinaria
		Impermeabilización de superficies
EJECUCIÓN DE SISTEMAS E INSTALACIONES ASOCIADOS A LA VÍA		Ocupación temporal y definitiva de suelo

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
	Desbroce y despeje de vegetación
	Movimiento de maquinaria
	Movimiento de tierras
	Construcción de sistemas e instalaciones asociados a la vía

FASE DE EXPLOTACIÓN
PRESENCIA DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA,
CERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
LIBERACIÓN DEL SUELO Y DE LA BARRERA FERROVIARIA EXISTENTE EN LA CIUDAD DE GIJÓN.
EXPLOTACIÓN FERROVIARIA
PRESENCIA DE LA ELECTRIFICACIÓN Y SUBESTACIONES
PRESENCIA DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS
MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

6.2.3. Identificación de efectos potenciales

Son efectos potenciales aquellos que probablemente se producirían sobre el medio ambiente como consecuencia de las distintas acciones asociadas a la construcción y funcionamiento de trazado previsto, la nueva estación intermodal y sus accesos.

Durante las distintas fases, se producirán los siguientes efectos potenciales sobre el medio:

FACTOR AMBIENTAL	**EFECTOS POTENCIALES**	
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión	Emisión de contaminantes atmosféricos
		Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica derivada de los trabajos nocturnos	Deslumbramientos derivados del tráfico nocturno
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Habitualmente: Incremento de niveles sonoros En este caso: Mejora de la calidad acústica del entorno
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios	Incremento de niveles vibratorios
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente
	Afección a Lugares de Interés Geológico	
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Generación de procesos de erosión

FACTOR AMBIENTAL	**EFECTOS POTENCIALES**	
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
HIDROLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial
	Afección a zonas protegidas de la CHC ligadas a masas de agua superficial	
	Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces	
HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea
	Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHC ligadas a masas de agua subterránea	Creación de superficies impermeables
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado
	Afección a especies de flora protegida	
FAUNA	Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas	Molestias por ruido en fase de explotación
		Efecto barrera
		Afección a fauna protegida
	Molestias por ruido durante las obras	Afección a fauna no protegida detectada en campo
		Afección a quirópteros
	Destrucción de hábitats	Colisión de aves
		Efecto sinérgico de otras infraestructuras a la permeabilidad
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	Afección a espacios protegidos o de interés natural
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	Afección a elementos de patrimonio cultural
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	Afección a vías pecuarias
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	Intrusión visual permanente
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población
	Potencial alteración a la estructura demográfica	Alteración de la población activa
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras	Economía en el tiempo de transporte
		Incremento de la seguridad
	Afección al confort ambiental	Afección al confort ambiental
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios
	SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	Habitualmente: Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) En este caso: eliminación de barrera
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento,	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento,

FACTOR AMBIENTAL	EFECTOS POTENCIALES	
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
	alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano vigente
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales	Consumo de recursos naturales
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Generación de residuos

6.2.4. Matriz de identificación de impactos

A continuación se presenta la matriz de identificación de los impactos producidos por las acciones proyectadas sobre los elementos del medio. Se trata de una identificación de los efectos genéricos que la nueva infraestructura (trazado, nueva estación intermodal y accesos) pueden generar sobre los distintos factores ambientales. En el apartado siguiente, se concretarán los impactos realmente producidos por las alternativas analizadas sobre los elementos presentes en el territorio en el que localizan las alternativas.

6.2.4.1. Fase de construcción

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	Ocupación de suelo	Vallado de la zona de ocupación de la	Desbroce y despeje de vegetación	Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Demoliciones y levantes	Construcción de estructuras	Ejecución de pantallas	Ocupación temporal de superficie	Impermeabilización de superficies	Implantación de plataforma	Montaje de vía	Construcción de sistemas a
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión			■	■	■	■		■			■	■	
	Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono				■									
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros			■	■	■	■	■	■			■	■	■
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios			■	■	■	■	■	■			■	■	■
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica derivada de los trabajos nocturnos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación	■				■			■	■				
	Afección a Lugares de Interés Geológico	■				■			■	■				
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	■		■		■			■	■	■	■		
	Afección a suelos potencialmente contaminados	■				■	■		■					
HIDROLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	■		■		■			■	■		■		
	Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces							■	■			■		
HIDROMORFOLOGÍA	Alteración a la hidromorfología de los cauces	■						■	■	■		■		
HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	■			■	■		■	■	■	■	■		
	Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas	■							■	■		■		
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	■		■	■	■			■	■		■		
	Afección a especies de flora protegida	■		■		■			■	■		■		
FAUNA	Destrucción de hábitats	■		■					■	■		■		
	Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas				■	■	■	■	■			■	■	■
	Molestias por ruido durante las obras			■	■	■	■	■	■			■	■	■
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	■							■	■		■		
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	■		■	■	■	■		■	■		■		
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	■		■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Potencial alteración a la estructura demográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras				■	■			■			■	■	■
	Afección al confort ambiental			■	■	■	■	■	■			■	■	■
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales		■			■		■	■		■	■	■	■
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial	■							■	■		■		
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios	■							■	■		■		
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	■	■			■	■	■	■	■		■		
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	■				■	■	■	■	■		■		
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales		■			■		■	■		■	■	■	■
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos		■	■		■	■	■	■		■	■	■	■
VULNERABILIDAD FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES	Daños ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves					■		■						

6.2.4.2. Fase de explotación

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN	PRESENCIA DE LA INFRAESTUCTURA	CERRAMIENTO DE LA INFRAESTUCTURA	EXPLOTACIÓN FERROVIARIA	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	LIBERACIÓN DE SUELO	PRESENCIA DE LA ELECTRIFICACIÓN Y SUBESTACIONES	PRESENCIA DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes atmosféricos			■	■			
	Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono			■	■			
	Adaptación al cambio climático	■						
CALIDAD ACÚSTICA	Modificación de las condiciones de calidad acústica			■				
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios			■				
CALIDAD LUMÍNICA	Deslumbramientos derivados del tráfico nocturno			■				
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente	■						■
EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión							■
HIDROLOGÍA	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial							■
HIDROMORFOLOGÍA	Alteración a la hidromorfología de los cauces	■						
HIDROGEOLOGÍA	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea	■						■
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado	■						■
FAUNA	Afección a fauna protegida	■	■	■			■	
	Afección a fauna no protegida detectada en campo	■	■	■			■	
	Afección a Quirópteros	■	■	■			■	
	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna			■				
	Riesgo de muerte por colisión y electrocución		■	■			■	
	Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura	■	■					
	Efectos sinérgicos con otras infraestructuras	■	■					
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural							■
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000		■				■	■
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural							■
PAISAJE	Intrusión visual permanente	■	■				■	■
POBLACIÓN	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población	■	■			■		
	Alteración de la población activa	■						
	Economía en el tiempo de transporte			■				
	Incremento de la seguridad			■				
	Afección al confort ambiental			■		■		
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales	■					■	
	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios	■					■	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	■	■			■		
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	■					■	■
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados	■				■	■	■
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales				■			
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos				■		■	
VULNERABILIDAD FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES	Daños ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes	■		■	■		■	■

6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Desde el punto de vista espacial, es importante destacar que los impactos asociados a la nueva estación intermodal objeto de este estudio, se localizan, no sólo en la propia estación, el tramo de plataforma y los accesos objeto del estudio, sino también en las ubicaciones destinadas a los elementos auxiliares de obra de carácter temporal (zonas de instalaciones auxiliares, caminos de obra, parques de maquinaria y otras ocupaciones temporales necesarias para ejecutar la infraestructura), y permanente (préstamos y vertederos).

Para la valoración de los impactos, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones, en función del grado de definición existente en esta fase del proyecto de todos los elementos asociados a la estación intermodal.

Se caracterizan y valoran a continuación los efectos significativos generados por cada una de las alternativas de trazado sobre los distintos elementos del medio.

- **Préstamos y vertederos**. Los impactos derivados de la necesidad de préstamos y vertederos, pueden manifestarse como alteraciones a todos los factores ambientales (fauna, edafología, vegetación, hidrología, hidrogeología, espacios naturales, patrimonio, etc.). En el presente Estudio de Impacto Ambiental, las alternativas en estudio presentarán excedentes de materiales, ya que presenta unos volúmenes de excavación muy elevados, ligados al soterramiento y a la estación, y pocos rellenos. Aunque se compensan las tierras excavadas en aquellos casos en los que esto es viable, el balance de tierras global del Estudio Informativo es excedentario.
    - Préstamos: En el Apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos” de este documento, se ha realizado una propuesta de zonas para la obtención de los materiales de fuera de la obra. Se concluye que será necesario emplear material procedente de canteras para cubrir las necesidades de la obra de árido para hormigón y cualquier otra necesidad que hubiese de ser cubierta. En los alrededores del ámbito interesado, existen varias explotaciones a partir de las que podrá extraerse el volumen de material necesario para cubrir las necesidades estimadas.
      En lo que respecta a las necesidades de las capas de mayor compromiso de la plataforma (balasto, subbalasto y capa de forma), las alternativas deberán recurrir a canteras.
    - Vertederos: En el Apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos” de este documento, se ha realizado un estudio pormenorizado de la zona de influencia de las alternativas analizadas, incluyendo una banda de 10 km alrededor de los trazados, en el que se han identificado aquellas zonas con menor valor de conservación, en las que no existen elementos ambientales reseñables que sea preciso proteger. Así, se ha realizado una primera propuesta de zonas de vertedero, ninguna de las cuales afecta a cauces ni a su zona de servidumbre, a núcleos de población, a espacios naturales de interés, a zonas arboladas, al patrimonio cultural inventariado, etc. La opción más favorable de vertido será, por orden de preferencia:
        - Zonas de vertido propuestas por el Principado de Asturias y admisibles desde un punto de vista medioambiental.
        - Zonas utilizadas para la obtención de materiales para la ejecución del proyecto.
        - Explotaciones mineras existentes (activas o abandonadas).
        - Resto de zonas analizadas como posibles vertederos situados en zonas admisibles, conforme a la metodología seguida mostrada en este apéndice.
- Cabe destacar que la propuesta de zonas de vertedero, que permite cubrir las necesidades del proyecto, es la misma para las dos alternativas analizadas, ya que presentan volúmenes de excedentes del similar orden de magnitud, por lo que los vertederos no constituyen un elemento diferenciador entre alternativas. En fases posteriores del

proyecto, se ajustarán estas zonas a las necesidades reales del trazado que se desarrolle.

- Por su parte, en el caso de que sea preciso establecer zonas de préstamo o vertedero distintas de las propuestas en este documento, se ajustará su superficie a las necesidades reales del proyecto, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación, y respetando los criterios de capacidad de acogida establecidos en el apéndice nº 5 “Estudio de préstamos y vertederos”.
- **Zonas de instalaciones auxiliares**: Se ha realizado, en este Estudio de Impacto Ambiental, una primera propuesta de zonas de instalaciones auxiliares para el acopio de materiales, la ubicación del parque de maquinaria, y el establecimiento de las instalaciones de seguridad y salud. Para ello, se han seleccionados dos superficies en las que no existen elementos ambientales que sea preciso conservar. En fases posteriores del proyecto, se seleccionarán las ubicaciones óptimas para estos elementos auxiliares de obra, teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a los trazados. Estas zonas se localizarán en la banda de afección directa de la infraestructura, que es objeto de análisis en el presente Estudio de Impacto Ambiental, evitando siempre las superficies clasificadas como excluidas en las colecciones de planos “Clasificación del territorio”, lo que minimizará su impacto sobre los distintos elementos del medio.
- Otras ocupaciones temporales: No es posible definir a esta escala otras posibles zonas de ocupación temporal ligadas a caminos de acceso, desvíos provisionales, o reposiciones de servicios. Al igual que en el caso de las zonas de instalaciones auxiliares, las ocupaciones temporales se localizarán fuera de áreas excluidas, y buscando la minimización de los impactos sobre el medio.
- Además, ambas alternativas contemplan la ejecución de alternativas complementarias para permitir la integración de la solución en el sistema de transportes y en la trama urbana.

Se caracterizan y valoran a continuación los efectos significativos generados por cada una de las alternativas de trazado sobre los distintos elementos del medio.

6.3.1. Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático

El impacto sobre la calidad del aire y sobre el cambio climático del proyecto vendrá determinado por las emisiones que se produzcan en fase de obra y en fase de explotación.

Las emisiones de contaminantes que afectan a la calidad del aire son las de óxidos de nitrógeno y partículas principalmente, aunque se realizará un análisis más amplio, incluyendo otros contaminantes.

Las emisiones de CO_2, N_2O, y CH_4 suponen un impacto sobre el cambio climático, ya que son los principales Gases de Efecto Invernadero, causantes del calentamiento global. Se analizará a su vez, la adaptación al cambio climático de las infraestructuras propuestas, teniendo en cuenta las proyecciones que establece la variación previsible de las condiciones climáticas en las próximas décadas, debida al efecto del cambio climático. Este cambio esperado del clima debe tenerse en cuenta para identificar las posibles vulnerabilidades de la infraestructura proyectada.

6.3.1.1. Fase de construcción

Las emisiones atmosféricas en la fase de construcción están constituidas, por un lado, por emisiones canalizadas o localizadas, que son aquéllas emitidas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados, y por otro, por emisiones difusas o fugitivas, todas aquéllas que no cumplen con la condición anterior.

Las emisiones difusas están constituidas por las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios), las emisiones de compuestos orgánicos volátiles provenientes del uso y manejo de pinturas, disolventes y combustibles, así como de la preparación y extendido de mezclas bituminosas y la imprimación de emulsiones asfálticas.

El impacto de unas y otras emisiones depende, tanto de la cantidad de partículas emitidas, como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas.

- Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias.

- La cantidad de polvo en la atmósfera está directamente relacionada con los agentes atmosféricos (lluvias, vientos…) y con la frecuencia e intensidad de las acciones generadoras de polvo (funcionamiento de la maquinaria en las zonas de demolición y excavación de tierras, superficies de desbroce y despeje de vegetación, transporte de tierras). En este sentido los principales puntos de afección:

    - Lugares de desbroce.
    - Excavaciones y terraplenados.
    - Caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos).
    - Zonas de acopio temporal de tierras.

- Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

Las principales emisiones atmosféricas en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra. Las sustancias principales que se emiten son: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y partículas (PM).

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las actuaciones analizadas, se ha realizado una estimación de las mismas considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria típicamente asociado a cada una de ellas. Las actuaciones más relevantes consideradas a la hora de realizar el cálculo de las emisiones que se van a producir durante la ejecución de los trabajos son los movimientos de tierras.

Los factores de emisión de los contaminantes principales y el factor de consumo de combustible (el consumo viene denominado como FC) han sido obtenidos a partir del *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* 2016, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Las emisiones de dióxido de carbono se obtienen a partir del consumo de combustible.

Conocidas las mediciones de las unidades de obra que suponen más consumo de combustible fósil, puede realizarse la estimación de las emisiones a la atmósfera, cuyos resultados vienen expresados en la siguiente tabla:

Alternativa	**Emisiones totales en fase de obra de contaminantes y gases de efecto invernadero, y consumo total de combustible (t)**								
	NOx	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**VOC**	**PM_{10}**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Solución MOREDA	171,04	3,84	0,62	41,14	18,44	13,80	0,03	3.117,35	9.781,09
Solución MUSEO	239,21	5,37	0,86	57,51	25,76	19,29	0,03	4.359,06	13.677,12

Para el cálculo de emisiones de CO_2 equivalente, unidad de medida de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (CO2, N2O y CH4), se emplean los potenciales de calentamiento global (GWP) publicados por el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), valores relativos en masa con respecto al dióxido de carbono (CO_2=1, CH_4=25, N_2O=298). En la siguiente tabla se muestran los resultados:

Alternativa	Emisiones totales de gases de efecto invernadero (t)			
	CO_2	CH_4	N_2O	**CO_2e**
Solución MOREDA	9.781,09	0,62	3,84	10.940,28
Solución MUSEO	13.677,12	0,86	5,37	15.298,88

El impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático del proyecto en fase de obra vendrá determinado por la intensidad de las emisiones de contaminantes y de dióxido de carbono equivalente. En este sentido, la Alternativa del Museo la requiere de un mayor volumen de excavaciones, por lo tanto, la que mayores emisiones generaría (20% más), por lo que sería preferible la solución de Moreda.

El impacto sobre la calidad del aire producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para ambas alternativas propuestas se considera **COMPATIBLE**, y se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.1.2.Fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de infraestructuras lineales el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos.

De manera global, al tratarse de una estación ferroviaria, que es el modo de transporte menos contaminante tanto en términos de calidad química del aire como de cambio climático, cabe esperar un efecto beneficioso ya que la mejora de la infraestructura puede suponer un aumento del número de pasajeros lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire.

En caso de este proyecto, las emisiones de gases de efecto invernadero proceden de la combustión del gasóleo para el movimiento de los trenes diésel (que en este caso no hay) e indirectamente de las emisiones derivadas del consumo de energía eléctrica de los trenes eléctricos, así como de las derivadas del consumo de energía para el funcionamiento de la propia estación.

El propósito de este apartado es tener un orden de magnitud de la emisión de GEI durante la fase de explotación, para así poder analizar la influencia de la nueva infraestructura. La estimación de las emisiones derivadas del tráfico previsto para cada una de las alternativas estudiadas en cada ámbito se realiza a partir de los datos de tráfico considerados, los factores de aprovechamiento de cada tipo de tren y de las características técnicas de cada alternativa, siguiendo la metodología indicada en el informe técnico del CEDEX “Recomendaciones para la estimación de emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”. Los cálculos se han realizado con los factores de emisión de 2020 para la situación actual y de 2030 para el horizonte de explotación. Los resultados se muestran a continuación:

	Situación actual 2020	**Fase de explotación 2030 - Moreda**	**Fase de explotación 2030 - Museo**
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero anuales (t CO_2e/año)	441,47	481,29	506,99
Ratio emisiones GEI por pasajero (gr/CO_2 pasajero)	89,98	65,38	68,87

En este caso, las emisiones de CO_{2e} no son muy importantes debido a que la totalidad del tráfico es con trenes eléctricos. Cabe destacar el pequeño incremento en las emisiones globales en explotación (algo mayores para la solución del Museo) debido únicamente al incremento en el tráfico de pasajeros, ya que la ratio de emisiones/ pasajero-km es muy inferior en la fase de explotación con respecto a la actual.

Además de las emisiones generadas por el tráfico cabe destacar la mejora en las emisiones derivadas de la explotación de la estación, ya que la nueva estación

intermodal no solo sustituye a dos estaciones de trenes, sino que también incorporará la estación de autobuses, con lo que, además de los criterios de edificación eficiente tenidos en cuenta en la construcción con la consecuente mejora en el rendimiento, se optimizarán los consumos de tres estaciones en solo una.

Para establecer un orden de magnitud de la huella de carbono de la futura estación, se estimarán las emisiones a partir de los consumos de la estación provisional actual, que tiene unas dimensiones muy similares a las de la futura estación. Cabe esperar un incremento de la eficiencia en los nuevos equipos más modernos, así como una disminución de los factores de emisión del consumo de energía, ya que se prevé un mayor porcentaje de producción derivada de origen renovable (GdO), que no se tendrá en cuenta en la presente estimación para aportar los datos del caso más desfavorable.

	Fase de explotación 2030 - Moreda	**Fase de explotación 2030 - Museo**
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero anuales (t CO_2e/año)	64,60	64,65

La estimación de ambas soluciones resulta muy similar, debido a las medidas de eficiencia tomadas el tamaño igual de ambas soluciones.

Cabe destacar que el impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático para ambas alternativas resulta FAVORABLE debido a que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera

Por todo lo anterior se considera **FAVORABLE** el impacto sobre el cambio climático y la contaminación atmosférica en la fase de explotación. La caracterización del impacto es POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

ALTERNATIVA	**VALOR DEL IMPACTO**
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.1.3. Impactos residuales

Una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático, consistentes, a grandes rasgos, en las medidas preventivas de emisiones fugitivas de partículas por parte de los camiones, la limitación de la velocidad, la correcta ubicación de las zonas de acopio de tierras, y la adecuada revisión de los catalizadores, motores y tubos de escape de la maquinaria, se concluye lo siguiente:

- La naturaleza de las obras permite que la afección sobre la calidad del aire sea temporal, localizada, y perfectamente recuperable. La aplicación de las medidas de prevención en este aspecto facilita que las fuentes puntuales de emisión vean suavizada su intensidad, de forma que la calidad del aire se verá presumiblemente favorecida.

En cuanto a la fase de explotación se refiere, cabe destacar que el ferrocarril es el medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire, por lo que cabe esperar un efecto beneficioso, ya que la nueva infraestructura puede suponer un aumento del número de pasajeros, lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire. Asimismo, cabe destacar la mejora en la eficiencia de la nueva edificación por los que los impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático será positiva.

Por lo tanto, el impacto residual sobre la calidad del aire y el cambio climático tendrá un carácter positivo, y se valora como NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	**VALOR DEL IMPACTO**
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.2. Adaptación al cambio climático

Para estudiar el efecto del cambio climático sobre el proyecto que nos ocupa, se ha procedido al análisis del documento “Necesidades de adaptación al cambio

climático de la red troncal de infraestructura de transporte en España". En el apartado 4.3 Previsiones climáticas para España, de dicho documento, se definen las variables climáticas sobre las que conviene disponer de previsiones de evolución a futuro para cada infraestructura. Las variables que pueden ser afectadas por el proyecto de la nueva Estación de Gijón se analizan a continuación:

Variable climática		Ferrocarril	Análisis en el Proyecto nueva Estación de Gijón
Temperatura del aire	Temperatura media	●	●
	Temperatura máxima diaria	●	●
	Oscilación térmica diaria	●	●
	Días de helada	●	●
	Olas de calor	●	●
Humedad relativa			
Nubosidad y techo de nubes			
Precipitación	Precipitación media anual	●	●
	Intensidad de lluvias extremas	●	●
	Duración de lluvias frecuentes	●	●
	Inundaciones	●	●
	Sequías	●	●
Tormenta eléctrica		●	
Nieve		●	
Avenidas		●	●
Nivel freático		●	●
Niebla	Intensidad de la niebla	●	
	Frecuencia de nieblas intensas	●	
Viento	Intensidad del viento extremo	●	
	Frecuencia de vientos fuertes	●	
	Dirección del viento	●	
	Variabilidad de la dirección del viento		
Oleaje	Altura de ola		
	Dirección		
Nivel del mar	Nivel medio		
	Variación por temporal		
	Velocidad		
Corrientes marinas	Dirección		
Temperatura del agua del mar			

Fuente: Ineco e Informe de necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España.

En el apartado 5.2 "Impactos que pueden repercutir sobre el diseño de nuevas infraestructuras" de dicho documento, se señalan los principales impactos que pueden repercutir sobre el diseño de nuevas infraestructuras en líneas ferroviarias, principalmente relacionados con componentes de la propia infraestructura ferroviaria. Las obras de tierra, las estructuras y el drenaje se consideran las más vulnerables.

Respecto a los principales componentes en líneas ferroviarias de nueva construcción previsiblemente afectados por el cambio climático, en el citado documento se identifican impactos sobre los componentes de vía, la catenaria y determinados elementos auxiliares (pantallas y plantaciones), relacionados sobre todo con el aumento generalizado de temperatura y de las oscilaciones térmicas, así como el aumento de la intensidad máxima en las ráfagas de viento. Cabe destacar que, por un lado, por la ubicación geográfica al norte de la península ibérica y próximo al mar no se prevé que el incremento de las temperaturas sea especialmente extremo, y por otro lado, debido a la naturaleza del proyecto que se trata de un soterramiento de las vías de acceso y la estación, la variable del viento no tendrá especial importancia y no se prevén ni plantaciones ni instalación de pantallas durante la fase de explotación del proyecto.

En cuanto a las estaciones y edificios de nueva construcción, el mayor impacto proviene del aumento de necesidades de climatización debido al aumento de temperatura, lo que pretende mitigarse con la instalación de equipos más eficientes y la compra de energía mayoritariamente renovable.

Para el caso particular de este proyecto, los mayores impactos serán a partir de los cambios las precipitaciones, las avenidas y el nivel freático, ya que se trata de un soterramiento.

A este respecto, en el apartado 6 “Propuesta de Medidas de Adaptación” de dicho documento propone prestarles especial atención a las condiciones de puentes y viaductos frente al caudal de avenidas y en túneles (caso que nos ocupa) para evitar infiltraciones de agua e inundaciones de la plataforma. Se considera que, con las modificaciones que incorpora el actual borrador de la revisión de la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras y la norma Normas Adif de Plataforma de climatología, hidrología y drenaje, NAP 1-2-0.3, utilizadas en el presente proyecto para calcular el drenaje, se cubren las necesidades de adaptación a corto plazo que puedan estar asociadas al cambio climático. Dichas normas incorporan, para el cálculo de caudales de proyecto, el uso de mapas de caudales máximos actualizados con datos históricos sobre grandes avenidas. Además, aumenta el periodo de retorno mínimo para el proyecto de obras de drenaje transversal y para el cálculo de las avenidas extremas que intervienen en el diseño de taludes que transcurren paralelos al cauce de ríos”.

En este sentido el impacto del proyecto para la adaptación de la infraestructura al cambio climático se caracteriza como **NEGATIVO**, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

6.3.3. Impactos por ruido

En este apartado se considera la afección por ruido sobre los receptores sensibles, a fin de preservar el confort acústico de la población próxima al trazado.

6.3.3.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción se produce un incremento de los niveles sonoros por las acciones derivadas de la ejecución de la obra. Estos efectos sobre la calidad física del aire suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia. Como resultado su transmisión puede ocasionar, en puntos habitados cercanos a la zona de obras, un aumento en los niveles de ruido actuales.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora durante la fase de construcción destacan:

- Funcionamiento de la maquinaria de obra, siendo las operaciones de mayor relevancia, las de percusión en excavaciones y demoliciones de las instalaciones existentes que interfieren con la actuación planteada, tales como estructuras de edificación, firmes de caminos afectados, etc.
- Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- Funcionamiento de instalaciones auxiliares (plantas de machaqueo de áridos, plantas de hormigón, etc.).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre* y el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril*, que lo modifica, establecen, de acuerdo con la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11, los valores límite de potencia acústica, que serán los indicados en la tabla siguiente.

ANEXO

Nuevo "Cuadro de valores límite" del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

CUADRO DE VALORES LÍMITE

Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB(A) pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	$P \leq 8$	108	105 (2)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (2)
	$P > 70$	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	$P \leq 55$	106	103 (2)
	$P > 55$	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	$P \leq 55$	104	101 (2) (3)
	$P > 55$	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	$M \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	94 + ll lg m	92 + 11 lg m (2)
	$M \geq 30$	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	$P_{el} \leq 2$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	$2 < P_{el} \leq 10$	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	$P_{el} > 10$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	$L \leq 50$	96	94 (2)
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 (2)
	$L > 120$	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre

Para poder determinar la afección acústica que se puede producir en el entorno de la zona de actuación conviene conocer los niveles sonoros generados por la maquinaria. Para el cálculo de la afección acústica en fase de obra se han utilizado las emisiones acústicas generadas por la maquinaria característica de este proyecto, a 10 metros del foco emisor. Esta información se ha extraído de las tablas del "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A continuación, se incluye una tabla con el espectro de frecuencia de las máquinas habituales en fase de construcción:

Maquinaria	Espectro de Nivel de presión Sonora en bandas de ocatva (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 metros
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Grúa (maniobras)	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Pala Excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Camion basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Pala cargadora	82	82	71	73	69	67	66	58	76
Rodillo Vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74

Fuente Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A partir de este espectro de frecuencias se ha simulado el escenario más desfavorable, sin terreno y sin obstáculos (edificaciones, muros, etc.) que pudieran apantallar las emisiones de ruido provocadas por éstas. Esta simulación se ha realizado a partir del software de predicción de ruido CadnaA conforme a la ISO 9613 y el *Real Decreto 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre*. Se ha simulado un escenario desfavorable, en el que se prevé que los niveles obtenidos serán superiores a los valores reales.

En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por estos equipos en función de la distancia al receptor:

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR						
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 60 m de distancia del foco emisor
Compresor	84	64	56	54	50	48
Grúa (maniobras)	90	70	61	60	55	53
Pilotadora	87	67	59	57	53	50
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52
Hormigonera	98	78	70	68	64	62
Camión basculante	93	73	65	63	58	57
Pala cargadora	95	75	66	65	60	59
Rodillo vibrante	85	66	58	56	52	50
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56

Fuente: Elaboración propia: Datos de partida extraídos de la base de datos "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna_A

El ruido generado por los vehículos a motor se debe a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibraciones está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie del vial por el que discurren. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

La magnitud del impacto acústico durante la fase de obras está en función de los siguientes factores:

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, canteras, préstamos, escombreras, etc.).
- Localización de puntos habitados en sus inmediaciones.

A igualdad de condiciones referentes a estos factores, la magnitud del impacto depende directamente de la distancia que separa el núcleo emisor del potencial receptor.

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 60 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite nocturno (55 dBA) correspondiente al uso residencial, que es el mayoritario de las edificaciones localizadas en el ámbito de estudio.

Con el fin de poder analizar la afección que se producirá por el ruido generado por las obras en las edificaciones próximas a las mismas, se ha analizado una zona de influencia de 60 metros a partir de los trazados objeto de estudio, conociendo así las edificaciones potencialmente afectadas.

Para evitar el ruido en fase de obra, se han propuesto las siguientes pantallas acústicas móviles, que se irán trasladando a medida que avance la obra:

Alternativa 1. Solución MOREDA						
Zona	Edificios afectados			Longitud pantalla (m)	Altura pantalla (m)	PPKK
	Nº	ID Edificios	Uso			
Residenciales entre C/ Toledo y C/ Paraguay, en Av. de Juan Carlos I	4	11 - 15 - 18 - 21	4 residenciales	83	2,5	0+150 - MI
Escuela de Educación Infantil Miguel Hernández, en Av. Príncipe de Asturias	4	45 - 46 - 48 - 50	3 residenciales 1 docente	92	2,5	0+450 - MI
Escuela de Educación Infantil Miguel Hernández, en Av. de Juan Carlos I	2	48 - 53	1 residencial 1 docente	123	2,5	0+500 - MI
Museo del Ferrocarril, en Av. de Juan Carlos I	1	128	1 cultural	65	2,5	1+185 - MI
Museo del Ferrocarril, en Av. de Juan Carlos I	1	148	1 cultural	77	2,5	2+100 - MI

Fuente: Elaboración propia

A la vista de la anterior escala de valoración, se establece que para la Alternativa 1 Solución Moreda, el impacto en fase de obra es **MODERADO**, dado que sólo están posiblemente afectadas 11 edificaciones de las 153 inventariadas.

Por otro lado, también se considera un impacto en fase de obra **MODERADO** para la Alternativa 2 Solución Museo, ya que sólo presenta 13 edificaciones posiblemente afectadas, de las 153 inventariadas. En concreto, se trata de las siguientes edificaciones.

Alternativa 2. Solución MUSEO						
Zona	Edificios afectados			Longitud pantalla (m)	Altura pantalla (m)	PPKK
	Nº	ID Edificios	Uso			
Residenciales entre C/ Toledo y C/ Paraguay, en Av. de Juan Carlos I	4	11 - 15 - 18 - 21	4 residenciales	83	2,5	0+150 - MI
Escuela de Educación Infantil Miguel Hernández, en Av. Príncipe de Asturias	4	45 - 46 - 48 - 50	3 residenciales 1 docente	92	2,5	0+450 - MI
Escuela de Educación Infantil Miguel Hernández, en Av. de Juan Carlos I	2	48 - 53	1 residencial 1 docente	123	2,5	0+500 - MI
Museo del Ferrocarril, en Av. de Juan Carlos I	1	128	1 cultural	65	2,5	1+900 - MI
Alternativa 2. Solución MUSEO						
Zona	Edificios afectados			Longitud pantalla (m)	Altura pantalla (m)	PPKK
	Nº	ID Edificios	Uso			
Museo del Ferrocarril, en Av. de Juan Carlos I	1	148	1 cultural	77	2,5	2+100 - MI
Albergue de Covadonga, en C/ Sanz Crespo	1	131	1 sanitario	56	2,5	1+900 - MD
Residencial, en C/ Sanz Crespo	1	143	1 residencial	23	2,5	2+040 - MD

Fuente: Elaboración propia

Así pues, se concluye que magnitud del impacto es **MODERADO** para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.3.2.Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la ejecución del soterramiento del ferrocarril va a provocar una disminución en los niveles sonoros existentes en el entorno. Esto supondrá una mejora en las condiciones acústicas de un entorno que actualmente presenta una contaminación acústica elevada, provocada fundamentalmente por los viarios existentes en el ámbito de estudio.

Según lo anterior, **para las dos alternativas** se valora el impacto como **FAVORABLE**, ya que, tras la ejecución del soterramiento, el impacto acústico por el ferrocarril se elimina y, por tanto, se producirá una mejora en las condiciones acústicas del entorno.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.3.3.Impactos residuales

Durante la fase de explotación, el soterramiento previsto para las dos alternativas analizadas supondrá que el tráfico ferroviario no va a generar emisiones sonoras, y como consecuencia, se va a producir una disminución en los niveles de sonoros existentes en el entorno.

Para las dos alternativas propuestas, la ejecución del soterramiento tendrá como consecuencia que los niveles de ruido producidos por la línea ferroviaria no superarán los límites establecidos en la normativa estatal de aplicación. Además, la situación acústica se verá modificada a lo largo de todo el trazado, ya que el nivel de ruido del entorno se verá disminuido. Según esto, se estima que el impacto residual sobre la calidad acústica también será **FAVORABLE para las dos alternativas** propuestas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.4. Impactos por vibraciones

6.3.4.1.Fase de construcción

Incremento de los niveles vibratorios

La magnitud del impacto dependerá de los niveles vibratorios que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

En esta fase del estudio no se dispone de un plan de obra detallado con todos los procesos constructivos y fases de obra definidos. En posteriores fases de proyecto se podrán afinar las necesidades de acopios, maquinaria, actividades, etc. seleccionando estas ubicaciones como posibles zonas sensibles a las vibraciones.

No obstante, para que los trabajadores, los usuarios y la población en general no se vean perjudicados significativamente por las actuaciones previstas en el presente proyecto, se adoptarán medidas preventivas que consigan la minimización de las vibraciones en fase de obra.

Durante la fase de ejecución de las obras se producirán una serie de impactos por vibraciones susceptibles de causar molestias en los edificios colindantes, como puede ser el paso de maquinaria pesada sobre terrenos no uniformes o con discontinuidades transversales, la demolición de estructuras, las excavaciones, la hinca de pilotes, etc.

De acuerdo al análisis llevado a cabo en el Apéndice nº 2 “Estudio de vibraciones” de este Estudio de Impacto Ambiental para las alternativas analizadas, el impacto por vibraciones se considera NULO, ya que no se espera una afección vibratoria significativa en fase de obra, y sólo se requerirá la adopción de medidas preventivas generales, siendo su recuperación inmediata en el momento en el que finalicen las obras.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.4.2.Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario va a generar vibraciones como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en las edificaciones más próximas al nuevo trazado.

En fase de explotación se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

En el Apéndice 2 “Estudio de vibraciones” se incluye la caracterización y valoración del impacto vibratorio producido en la fase de explotación sobre el ámbito de estudio para las edificaciones más cercanas al nuevo trazado, en función de su uso.

Incremento de los niveles vibratorios

Del análisis llevado a cabo en el Apéndice nº 2 “Estudio de vibraciones” de este Estudio de Impacto Ambiental se desprenden las siguientes valoraciones de este impacto en fase de explotación para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.4.3.Impactos residuales

Teniendo en cuenta las características de las alternativas es estudio y que, según las conclusiones del análisis realizado en el Apéndice 2, se van a instalar mantas elastoméricas, se puede asegurar que en la fase de funcionamiento de la infraestructura las vibraciones producidas por las circulaciones de trenes no superarán los límites establecidos en la normativa de aplicación.

Por tanto, el impacto residual sobre la calidad vibratoria se valora como NULO para las dos alternativas de trazado.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.5. Impacto lumínico

6.3.5.1.Fase de construcción

Contaminación lumínica

Con este nombre se designa la emisión directa o indirecta hacia la atmósfera de luz procedente de fuentes artificiales, en distintos rangos espectrales. La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades de la zona donde estén instaladas las luces. Un ineficiente y mal diseñado alumbrado exterior, incluso temporal, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones y otras actividades semejantes generan este problema, de cada vez mayor frecuencia, extensión e intensidad. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo del cielo nocturno, por reflexión y difusión de la luz en los gases y partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales. Sus efectos manifiestos son la dispersión hacia el cielo (skyglow), la intrusión lumínica, el deslumbramiento y el sobreconsumo de electricidad.

En Europa se actúa sobre este problema desde hace una década. En la Península Ibérica cabe destacar seis áreas de gran contaminación lumínica: Atlántica (desde La Coruña hasta Lisboa), Andalucía, Levante, Madrid-Centro, Cataluña y Cantábrico-Valle del Ebro.

El ámbito de estudio no forma parte de ninguna de estas áreas, y se desarrolla a través de un ámbito en el que la contaminación lumínica es elevada, por tratarse de una ciudad muy poblada.

El impacto como consecuencia de la contaminación lumínica en fase de construcción es NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Aunque la mayor parte de las actuaciones se llevarán a cabo a cielo descubierto, teniendo en cuenta la elevada contaminación lumínica existente en el ámbito de de actuación en ambas alternativas, se considera que las actuaciones del proyecto no conllevarán un incremento elevado de la misma durante la fase de construcción. Por tanto, se califica el impacto como **COMPATIBLE** para ambas alternativas. Además, se tiene en cuenta la posibilidad de adoptar medidas no intensivas, evitándose en la medida de lo posible la emisión de luz de forma descontrolada.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.5.2.Fase de explotación

Durante la fase de explotación, puesto que los trazados y las playas de vías de ambas alternativas se encuentran cubiertos, existen dos posibles fuentes de contaminación lumínica; por un lado, la porción inicial del trazado en la entrada a

la porción cubierta y por otro el acceso a la estación, la cual se proyecta soterrada en ambas alternativas.

No se dará, por tanto, durante la fase de explotación, afección a la calidad lumínica derivada de las luces de los trenes que circulan por la nueva línea férrea, ni deslumbramientos o molestias a los habitantes de las edificaciones próximas. En este sentido ambas alternativas suponen una mejora en lo que a contaminación lumínica se refiere respecto de la situación actual puesto que se cubre y soterran las vías existentes en la actualidad.

En cuanto al impacto derivado de la iluminación en el acceso a la nueva estación, se debe tener en cuenta que la iluminación existente en la ciudad de Gijón en la actualidad ya conlleva una contaminación lumínica considerable, por lo que la situación futura será muy similar a la actual, no introduciéndose nuevas perturbaciones.

Por todo lo expuesto, cabe estimar que la magnitud del impacto es **FAVORABLE** para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.5.3.Impactos residuales

Una vez adoptadas las medidas correspondientes, el impacto residual que permanece durante la vida útil de la infraestructura es similar al descrito en la fase de explotación. Esto es, supondrá una variación positiva respecto de la situación actual en lo que a contaminación lumínica se refiere.

Así pues, cabe estimar que la magnitud del impacto residual para almas alternativas es **FAVORABLE**.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.6. Impactos sobre la geología y geomorfología

6.3.6.1.Fase de construcción

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación.
- Afección a Lugares de Interés Geológico.

Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación

La extracción de materiales del subsuelo o su depósito de forma general produce un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales. En este caso, esta cuestión tiene una relevancia limitada puesto que el ámbito de estudio se encuentra en la actualidad profundamente antropizado, no quedando rastro del relieve natural existente en origen.

Los efectos se producen principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para “encajar” los nuevos trazados, o la modificación de los existentes y la nueva estación intermodal en la topografía del terreno, préstamos y vertederos. Los condicionantes de trazado de los nuevos viales, respecto a las pendientes y a los radios de curvatura, limitan su adaptación a las formas del relieve y condicionan la alteración con la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendiente dependen de las características del terreno y de las cotas de trazado.

De forma general, los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero mientras que la construcción de terraplenes y soterramientos implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para

su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, incrementa el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, al tratarse de un soterramiento, prácticamente la totalidad del volumen de tierras a considerar en el proyecto proviene de la excavación, por lo que la obra será excedentaria. Ambas alternativas están condicionadas por el entorno urbano en el que se desarrollan, el espacio en el que se desarrolla el trazado está delimitado.

En el entorno del trazado en estudio y la nueva estación, el impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras previstos.

La valoración de los impactos se realizará a partir de los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de cada una de las dos alternativas en estudio (trazado y estación), y teniendo en cuenta las necesidades de préstamos y vertederos derivadas del grado de aprovechamiento de los materiales excavados.

La valoración de los impactos se realizará a partir de los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las alternativas en estudio. Estos datos se resumen en las tablas siguientes.

Alternativa 1. Solución Moreda

Se incluyen los cuadros resumen de las excavaciones y los rellenos, extraídos del *ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES*:

	Excavaciones (m³)		
	Excavación en desmonte	***Excavación a cielo abierto***	***Excavación entre pantallas***
Estructuras	-	92.098,50	481.716,00
Vías	32.065,90	-	-
Viario Sanz Crespo	36.792,90	-	-
Viario Carlos Marx	15.846,70	-	-
Viario Juan Carlos I	4.468,20	-	-
Viario Príncipe de Asturias	12.074,00	-	-
TOTAL	**101.247,70**	**92.098,50**	**481.716,00**
	675.062,20		

	Rellenos (m³)							
	Terraplén	***Capa de forma***	***Subbalasto***	***Zahorra artificial***	***Suelo S-EST2***	***Suelo S-EST3***	***Suelo Seleccionado***	***Suelo Adecuado***
Estructuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Vías	-	5.565,10	2.224,20	-	-	-	-	-
Ampliación Parque Moreda	49.498,35	-	-	-	-	-	-	-
Viario Sanz Crespo	520,90	-	-	4.6630	-	6.291,50	6.291,50	-
Viario Carlos Marx	1.176,20	-	-	1.857,30	3.166,40	-	-	6.340,60
Viario Juan Carlos I	3.347,60	-	-	931,80	1.585,00	-	-	3.169,70
Viario Príncipe de Asturias	1.148,40	-	-	2.913,80	1.213,40	2.391,50	4.027,00	2.505,10
TOTAL	**55.691,45**	**5.565,10**	**2.224,20**	**10.365,90**	**5.964,80**	**8.683,00**	**10.318,50**	**12.015,40**
	104.303,35							

En la Alternativa 1 se reutilizarán 49.498,35 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 625.563,85 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **875.789,39 m^3**.

Por otro lado, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera para esta Alternativa 1 es de **61.330,00 m^3**.

Alternativa 2. Solución Museo

Se incluyen los cuadros resumen de las excavaciones y los rellenos, extraídos del *ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES*:

	Excavaciones (m³)		
	Excavación en desmonte	***Excavación a cielo abierto***	***Excavación entre pantallas***
Estructuras	-	102.104,25	721.285,00
Vías	29.569,10	-	-
Viario Sanz Crespo	37.177,70	-	-
Viario Carlos Marx	9.988,90	-	-
Viario Juan Carlos I	4.468,20	-	-
Viario Príncipe de Asturias	12.074,00	-	-
TOTAL	**93.277,90**	**102.104,25**	**721.285,00**
	916.667,15		

	Rellenos (m³)							
	Terraplén	***Capa de forma***	***Subbalasto***	***Zahorra artificial***	***Suelo S-EST2***	***Suelo S-EST3***	***Suelo Seleccionado***	***Suelo Adecuado***
Estructuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Vías	-	5.563,00	2.223,40	-	-	-	-	-
Ampliación Parque Moreda	40.503,45	-	-	-	-	-	-	-
Viario Sanz Crespo	457,90	-	-	5.131,60	-	5.608,60	9.389,60	-
Viario Carlos Marx	9.988,90	-	-	1.726,80	2.647,10	-	-	5.296,60
Viario Juan Carlos I	3.347,60	-	-	931,80	1.585,00	-	-	3.169,70
Viario Príncipe de Asturias	1.148,40	-	-	2.913,80	1.229,90	2.391,50	4.027,00	2.505,10
TOTAL	**55.446,25**	**5.563,00**	**2.223,40**	**10.704,00**	**5.462,00**	**8.000,10**	**13.416,60**	**10.971,40**
	111.786,75							

En la Alternativa 2 se reutilizarán 40.503,45 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 876.163,70 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **1.226.629,18 m^3**.

Además, en la Alternativa 2, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera es de **71.283,30 m^3**.

Estas excavaciones están fundamentalmente asociadas con la ejecución del vaciado entre pantallas, aunque una parte de las mismas también proviene de las necesarias para ejecutar los tramos de vía sobre balasto y los nuevos viales planteados.

Como se puede observar en los datos aportados para cada alternativa, el volumen de excavación en la Alternativa 2 supone en torno a un 35% mayor que en la Alternativa 1. Esta diferencia deriva fundamentalmente de un mayor volumen asociado a las excavaciones entre pantallas, ya sea a cielo abierto o bajo losas, siendo debida esta circunstancia a la mayor profundidad a la que se encuentra la estación intermodal en la Alternativa 2.

En el caso de los rellenos, los volúmenes previstos corresponden a las capas ferroviarias y viarias, así como al relleno dispuesto sobre las losas de cubierta consideradas para poder llevar a cabo la ampliación del parque de Moreda.

Como se observa en las tablas anteriores, los volúmenes de relleno son similares para ambas alternativas, sus diferencias se deben al material utilizado para la ejecución de los viales previstos. Esta circunstancia está motivada por la diferencia en el trazado de algunos de esos viales dependiendo de la alternativa que se trate, siendo superiores en la Alternativa 2.

Dadas las características de la práctica totalidad de las unidades geológicas que se excavan en la traza, éstas no son adecuadas para su reutilización, debiéndose recurrir a zona de vertedero para llevar el excedente de material.

En base al análisis de Geología y Geotecnia y al Estudio de Materiales llevado a cabo, la única unidad que podrá ser reutilizada en las actuaciones relativas a la ampliación del Parque de Moreda contempladas en el mismo, es la correspondiente a las Dolomías y Calizas (Jd y Jc)

Asimismo, se requerirá el empleo de canteras para extraer el material de aporte necesario para la ejecución de las obras. En los alrededores del ámbito interesado, existen varias explotaciones a partir de las que podrá extraerse el volumen de material necesario para cubrir las necesidades estimadas.

Como resultado, todo el material de relleno provendrá de cantera excepto el material a disponer sobre la losa y en trasdós de muros para llevar a cabo la ampliación del Parque de Moreda sobre la losa del cubrimiento de las vías.

El material extraído de las excavaciones que será reutilizado, así como el material que deberá ser trasladado a gestor autorizado de vertidos y el procedente de cantera, es el que se consigna a continuación para cada alternativa.

En la Alternativa 1 se reutilizarán 49.498,35 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 625.563,85 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **875.789,39 m^3**.

Por otro lado, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera para esta Alternativa 1 es de **61.330,00 m^3**.

En la Alternativa 2 se reutilizarán 40.503,45 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 876.163,70 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **1.226.629,18 m^3**.

Además, en la Alternativa 2, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera es de **71.283,30 m^3**.

Por tanto, la Alternativa 2 tiene mayores requerimientos de vertedero que la Alternativa 1. Como se ha indicado anteriormente, esto está motivado por la mayor profundidad a la que se encuentra la Estación Intermodal en la Alternativa 2.

Este estudio incluye una propuesta tentativa de vertederos en el Apéndice 5 “Estudios de préstamos y vertederos”, en base a las necesidades de depósito de excedentes, teniendo en cuenta el balance de tierras realizado para las alternativas, y a un estudio pormenorizado de la capacidad de acogida del territorio próximo para albergar zonas de vertedero, estableciéndose las superficies óptimas para estos fines. Como resultado de este estudio, apoyado en visitas a campo, se seleccionan los mejores emplazamientos, valorándose los impactos que producen sobre el

medio, esto queda recogido en los apartados correspondientes de este Estudio de Impacto Ambiental.

Según todo lo expuesto, el impacto sobre la geología y la geomorfología se considera como **MODERADO** para ambas alternativas, pudiendo minimizarse la afección mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras no intensivas (minimización de los movimientos de tierras, adecuada compensación de tierras durante las obras, correcta selección de zonas de préstamo y vertedero, etc.).

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

Afección a Lugares de Interés Geológico

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

Si llega a producirse, el impacto sobre los LIGs sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En el apartado *5.6.5. Lugares de interés geológico* se analiza la localización de estos lugares respecto a las alternativas estudiadas, no habiéndose detectado la presencia de ninguno de ellos en una franja de 500 m de ancho a cada lado de las alternativas analizadas. Los lugares de interés geológico existentes en el entorno de la zona de estudio y su distancia a las alternativas en estudio se recogen a continuación.

LIG Código	LIG Denominación	Distancia aprox. a Alternativa 1	Distancia aprox. a Alternativa 2
CAs125	Tómbolo de Gijón.	1.150 m	1.150 m
CA027	Sección del Jurásico en la playa de Peñarrubia (Gijón).	3.500 m	3.500 m
CAs054	Acantilados de cabo Torres.	4.200 m	4.200 m
CAs051	Yacimiento paleontológico del Carbonífero de La Camocha	2.300 m	2.300 m
CA031	Sucesión triásica de Xivares	4.000 m	4.000 m

Estos dos puntos se encuentran alejados de la zona de influencia de las alternativas propuestas, por lo que no se verán afectados.

Por todo lo expuesto, se estima que el impacto sobre el patrimonio geológico es NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

En la tabla siguiente se resumen los impactos en fase de construcción sobre este factor del medio, para cada una de las alternativas en estudio, teniendo en cuenta tanto la afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación, como la afección a los Lugares de Interés Geológico.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.6.2.Fase de explotación

Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente

Los impactos iniciados sobre la geología y geomorfología durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas. Este impacto en fase de explotación se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA,

SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Los principales elementos a considerar para valorar el impacto sobre la morfología del terreno en fase de explotación, son las superficies totales de taludes generados, que, al igual que todas las demás superficies afectadas por las obras, serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística, por lo que se considera que se pueden adoptar medidas no intensivas para corregir el impacto, consiguiéndose una adecuada estabilización de los taludes a corto plazo.

En lo que respecta a las zonas de préstamo y vertedero, en esta fase se prevé la correcta adecuación morfológica de su superficie, mediante la adopción de formas suaves que se integren en el entorno y su posterior restauración ambiental y paisajística. Sin embargo, la recuperación morfológica de las zonas de préstamo y vertedero precisa un periodo de tiempo más dilatado, por lo que, aquellas alternativas que requieren mayores volúmenes globales de préstamo y vertedero, generarán un impacto de mayor magnitud.

Las alternativas en estudio no generan gran superficie de taludes, ya que el trazado se desarrolla en el ámbito de la plataforma ferroviaria actual y supone su cubrición y soterramiento. La nueva estación intermodal también esta soterrada en ambas alternativas y los nuevos viales previstos son una reorganización de los viales existentes en la actualidad. Todo ello en un entorno urbano, con un pasado industrial y sumamente antropizado en la actualidad.

Cabe señalar que la superficie de taludes generados es muy reducida y en la mayor parte de los casos atiende a la integración paisajística de la losa.

A continuación se muestran las superficies a restaurar en cada alternativa. Como pues observarse la mayor parte de la superficie corresponde a la losa.

ALTERNATIVA	SUP. A RESTAURAR EN LOSA (m^2)	SUP. A RESTAURAR ENTRE VÍAS, ASOCIADAS A VIALES, GLORIETAS Y EN PARQUE DE MOREDA (m^2)
Alternativa 1. Solución Moreda	84.871,41	59.970,72
Alternativa 2. Solución Museo	76.383,41	57.439,56

Como se observa en la anterior tabla, la Alternativa 1 supone mayores superficies a restaurar, si bien ambas alternativas presentan superficies similares, sobre todo en lo que a superficies entre vías, asociadas a los nuevos viales, glorietas y al parque de Moreda.

Por otro lado, las necesidades de préstamo y vertedero se han calculado globalmente para las dos alternativas de manera que el todo el volumen de tierras técnicamente viable (de acuerdo al análisis de Geología y Geotecnia y al Estudio de Materiales, Anejo 3 del Estudio Informativo) es reutilizado en las actuaciones relativas a la ampliación del Parque de Moreda. Así, existe un volumen excedentario que se destinará a vertedero, pero no se precisan tierras de préstamo.

La Alternativa 1 presenta necesidades de vertido de 875.789,39 m^3, mientras que la Alternativa 2 genera volúmenes a vertedero mayores, de 1.226.629,18 m^3. Como se índice en apartados anteriores, esto se debe a que en la Alternativa 2 la estación intermodal este prevista a mayor profundidad. Por tanto, en este sentido la Alternativa 2 supone un mayor impacto.

Como se indica a lo largo de este Estudio de Impacto Ambiental, no resulta necesaria la apertura de préstamos. En los alrededores del ámbito de estudio, existen varias explotaciones a partir de las que podrá extraerse el volumen de material necesario para cubrir las necesidades estimadas.

Se puede concluir que el impacto sobre la geología y la geomorfología en la fase de explotación es COMPATIBLE, por la ausencia de gran superficie de taludes y de necesidad de préstamos, a pesar de los excedentes de tierras a vertedero.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.6.3. Impactos residuales

Una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la geología y la geomorfología, consistentes en la minimización de los movimientos

de tierras, la correcta selección de zonas de préstamo y vertedero, y la restauración ambiental de las superficies resultantes de las obras, se estima lo siguiente:

- Las nuevas zonas de vertedero (si se optase por su apertura) y préstamo (si resultase necesario) quedarán perfectamente integradas en el entorno, mediante su correcto diseño, la adecuación morfológica y la restauración ambiental de la superficie resultante.
- En el caso de haberse obtenido los materiales de explotaciones legalizadas, y destinado los excedentes de tierras a canteras o vertederos existentes, no se generarán impactos residuales sobre la geología y geomorfología.
- Los taludes de la plataforma y viales no presentarán problemas de estabilidad, gracias a su correcto diseño en fase de proyecto, y a la cubierta vegetal procedente de su restauración ambiental y paisajística.

El impacto residual se debe, únicamente, a la alteración permanente del modelado del terreno en la zona de ocupación de la infraestructura, debida a la presencia del trazado y la mueva estación intermodal, que no puede recuperarse de ningún modo. Puesto que el trazado se proyecta cubierto o soterrado, la estación se proyecta soterrada, la generación de taludes es muy limitada, y consecuentemente el impacto sobre el modelado del terreno es muy reducido, incluso puede considerarse que supone una mejora respecto de la situación actual en la que existen las vías

Este impacto se valora a continuación.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.7. Impactos sobre la edafología

Los suelos, son el resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y al mismo tiempo extremadamente sensible a las actuaciones humanas. Su importancia estriba en su papel como soporte de la vegetación, por lo que su destrucción supone una pérdida de elevado valor.

6.3.7.1. Fase de construcción

Destrucción directa del suelo

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras. Se produce sobre toda superficie de ocupación, temporal o permanente: de la propia plataforma ferroviaria, de sus desmontes y de sus terraplenes, en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, etc. La destrucción supone la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva por parte de la plataforma y de sus caminos de servicio, y en todos los elementos auxiliares permanentes, la pérdida del suelo es permanente, caracterizándose el impacto de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En cambio, en las superficies de ocupación temporal, el impacto se caracteriza de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, CONTINUO, IRREVERSIBLE, pero RECUPERABLE, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo si se aplican las medidas preventivas y correctoras que se plantearán en el apartado siguiente.

El impacto sobre cada tipo de suelo se va a valorar en función de su fertilidad natural. La fertilidad natural es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Los factores que determinan la fertilidad son tanto físicos y químicos, como biológicos.

La fertilidad de los suelos está muy asociada a su función productiva, así como al concepto de medio para el desarrollo de las plantas, pero a su vez, las variables que se analizan en la fertilidad de los suelos, permiten establecer relaciones con parámetros genéticos (pH, capacidad de intercambio, saturación de bases, contenido de materia orgánica, salinidad, etc.), que se correlacionan con el valor

intrínseco del paisaje, pues denotan el valor de aquellos suelos con amplias restricciones que deben ser orientados a la conservación (suelos de protección).

En la siguiente tabla se asigna un valor de fertilidad natural (ALTA-MEDIA-BAJA) a cada uno de los suelos afectados por las actuaciones en estudio.

SUELO	FERTILIDAD NATURAL
Leptosol Mólico	BAJA
Regosol Úmbrico	BAJA

En lo relativo a la fertilidad del suelo, cabe señalar que ambas alternativas discurren sobre suelo antropizado propio de una zona con un marcado pasado industrial, que en la actualidad se encuentra ocupada por infraestructuras, las vías férreas y viario existente, y por las superficies de entre las vías y el parque de Moreda. Por tanto, se considera que actualmente no hay rastro de los horizontes edáficos originales en la zona.

Por este motivo, no existe impacto alguno a suelos fértiles. Además, las ZIAs propuestas se localizan en el aparcamiento de la Avda. Juan Carlos I y en la superficie localizada entre las vías, junto a la Avda. del Príncipe de Asturias, por lo que tampoco supondrán afección a suelos fértiles.

Adicionalmente, tal y como se expone a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental, se ha comprobado la presencia de especies vegetales aloctonas invasoras en el ámbito de estudio, por lo que se considera que la tierra vegetal extraída de las zonas donde se han identificado especies exóticas invasoras (EEI) es susceptible de albergar semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo. Por tanto, la tierra vegetal existente en al ámbito de estudio se considera inutilizable.

En consecuencia, para evitar la contaminación de nuevas superficies, no se reutilizará la tierra vegetal procedente del ámbito de actuación, la cual se llevará a gestor autorizado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la afección a la edafología en fase de construcción por parte de ambas alternativas tiene valor NULO.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.7.2. Fase de explotación

Generación de procesos de erosión

Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal, los procesos erosivos aumentan alterando las zonas denudadas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza como NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

De forma general este impacto se manifiesta a lo largo de todo el trazado, generándose las superficies totales de taludes. Resulta relevante, tanto la superficie de los taludes generados, como las alturas máximas de desmontes y terraplenes, y su tipología, ya que son aspectos que influyen en la generación de procesos erosivos.

Las alternativas en estudio no generan gran superficie de taludes, ya que el trazado se desarrolla en el ámbito de la plataforma ferroviaria actual y supone su cubrición y soterramiento. La nueva estación intermodal también esta soterrada en ambas alternativas y los nuevos viales previstos son una reorganización de los viales existentes en la actualidad. Todo ello en un entorno urbano, con un pasado industrial y sumamente antropizado en la actualidad.

Se ha previsto la disposición de tierra vegetal como parte de las actuaciones asociadas a la ampliación del parque de Moreda. De este modo, se dispondrá una capa de tierra vegetal en el trasdós de los muros de las estructuras o sobre la losa de cubierta proyectada.

Se ha considerado que la tierra vegetal existente en la zona afectada por las ambas alternativas no es reutilizable por haberse identificado especies exóticas invasoras (EEI), y ser por tanto, susceptible de albergar semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo. En consecuencia, dicha tierra vegetal se llevará a gestor autorizado.

Por el motivo expuesto, la tierra vegetal deberá proceder de vivero, mostrándose en la siguiente tabla la compensación del volumen de tierra vegetal.

TIERRA VEGETAL			
EXCAVACIÓN (m^3)	**NECESIDAD ALTERNATIVA 1 (m^3)**	**NECESIDAD ALTERNATIVA 2 (m^3)**	**EXCEDENTE (m^3)**
0,00	28.968,43	26.764,59	0,00

Así pues, la superficie de taludes generados en ambas alternativas es muy reducida y en la mayor parte de los casos atiende a la integración paisajística de la losa. Por este motivo, el impacto sobre la edafología en fase de explotación se considera NULO para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.7.3. Impactos residuales

En términos generales, el impacto residual sobre el suelo, que permanece una vez aplicadas las medidas correspondientes, se ciñe a las zonas de ocupación permanente por parte de la infraestructura, en las que no es posible regenerar la cubierta edáfica existente en la situación preoperacional. Así, tanto en las zonas de instalaciones auxiliares, como en las superficies de préstamos y vertederos, el extendido de la tierra vegetal previamente retirada de la zona de obras, permitirá la conservación de los suelos fértiles existentes inicialmente. Lo mismo se puede decir de los taludes generados como consecuencia de la ejecución de la infraestructura, que serán convenientemente estabilizados, y revegetados previo aporte de tierra vegetal procedente de las zonas de ocupación. Sin embargo, en la superficie estricta de ocupación de la plataforma ferroviaria (sin considerar los túneles y los viaductos), se produce una pérdida de suelo permanente que no se puede recuperar mediante la adopción de medidas.

Tal y como se indica en apartados anteriores, la superficie de taludes generados en ambas alternativas es muy reducida, en la mayor parte de los casos atiende a la integración paisajística de la losa y será restaurada al finalizar las obras. Por este motivo, el impacto sobre la edafología en fase de explotación se considera NULO para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.8. Impactos sobre la hidrología superficial

Los impactos sobre la hidrología superficial pueden ser muy variables en función de por dónde y de qué modo discurran los trazados en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante las fases de construcción y explotación.

Tal y como se señala en el apartado 5.8. “Hidrología superficial” de este documento, en la fase inicial de este estudio se realiza consulta a la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, la cual se pronuncia indicando los siguiente.

> *La Oficina de Planificación Hidrológica señala lo siguiente: No existen cauces de aguas superficiales que pueden verse afectados por la ejecución de la nueva estación, no obstante, el proyecto podría afectar a la masa de agua subterránea denominada Villaviciosa con código 12.005 y cuyo objetivo medioambiental es mantener el buen estado químico y cuantitativo alcanzado en el primer ciclo de planificación 2009-2015. Dicha masa de agua subterránea se encuentra incluida en el Registro de Zonas Protegidas establecido en el PHCOC en la categoría de zonas de captación de agua subterránea para abastecimiento código ES018ZCCM1801200005*

Por tanto, el presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta teniendo en cuenta esta premisa. La consulta realizada y la respuesta obtenida, se recogen en el Apéndice 8 “Consultas realizadas” de este Estudio de Impacto Ambiental.

6.3.8.1. Fase de construcción

Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales a los mismos. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado. Este efecto se considera NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

La valoración de los impactos sobre este factor del medio se va a realizar en función del número de cauces superficiales atravesados, su importancia desde el punto de vista hidrológico, y la calidad de sus aguas. Se considera que el impacto es mayor cuanta más entidad tenga el cauce atravesado, y cuanto menos alterada esté la calidad de sus aguas.

En este sentido cabe señalar que los trazados propuestos no interceptan cursos de agua de primer o segundo orden, como el río Piles o el río Aboño, que discurren en paralelo a más de 2 km de distancia del ámbito de estudio.

El único curso de agua existente en el ámbito de estudio es el arroyo de La Pedrera o de Tremañes, también llamado río Pilón, y se encuentra encauzado a su paso por el ámbito de estudio. Este curso de agua es cruzado en un único punto por ambas alternativas. El encauzamiento no será afectado por las alternativas en estudio.

Aunque en la actualidad la calidad de las aguas de este curso de agua no se encuentra definida en el *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental 2015-2021* (vigente) y no se realiza seguimiento de su estado en el Informe de seguimiento del Plan Hidrológico. Año 2017, a efectos de este este estudio puede considerarse que la calidad del río Pilón como PERO QUE BUENAS.

Por otro dalo, puesto que las obras se van a acometer en su totalidad en entorno urbano en el cual todos los cauces naturales están debidamente soterrados o encauzados, estos se encuentran desconectados del acuífero, por lo que no constituyen un foco de recarga del mismo y no se espera interacción alguna con las obras. No obstante, las alternativas en estudio suponen un cambio considerable en la configuración del relieve y por tanto afectan a las escorrentías y dinámicas hídricas de la zona, aunque estas tengan un marcado carácter artificial.

En cuanto a las dos ZIAs propuestas, que son las mismas para las dos alternativas en estudio, se localizan a más de 100 m de río Pilón encauzado, en un entorno urbano, por lo que se considera que el cauce del Pilón no se verá afectado.

Por todo lo expuesto, desde el punto de vista de la hidrología superficial el impacto se valora como COMPATIBLE para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces

El encauzamiento de los ríos representa la modificación de su forma inicial hacia trazados más rectilíneos y secciones transversales más geométricas y próximas a las trapezoidales, con el fin de acelerar el paso de las aguas, aumentando la pendiente del cauce y disminuyendo su rugosidad. Con los encauzamientos se reduce el espacio fluvial, en muchos casos correspondientes al dominio público hidráulico, y se pierde la dinámica morfológica del cauce, a la vez que se eliminan numerosos hábitats del lecho y las orillas, y la conectividad de las riberas, degradándose el paisaje fluvial (Marta González del Tánago, 1987).

Se considera que la necesidad de realizar encauzamientos produce un impacto significativo tanto sobre el sistema de drenaje del entorno como sobre los hábitats que sustenta en sus márgenes, especialmente si se trata de cauces naturales.

Tal y como se recoge en el apartado 5.8.2. “Masas de agua superficial” de este estudio, ambas alternativas cruzan este arroyo de Tremañes, también llamado río Pilón, en el tramo en el que se encuentra encauzado. El trazado actual salva este curso de agua mediante una estructura, la cual ha sido tomada como condicionante de diseño. El encauzamiento por el que discurre este río y la no afección al mismo, determinan el punto a partir del cual se puede empezar a deprimir el trazado de las vías proyectadas en las dos alternativas. El marco de la estructura no se ve modificado por ninguna de las dos alternativas.

Además, no se ha previsto ningún encauzamiento o desvío de cauce en el diseño del trazado de las alternativas propuestas. Esto queda recogido en el estudio hidrológico realizado en el Anejo nº 4 “Climatología, hidrología y drenaje” del Estudio Informativo.

Consecuentemente, se considera que ninguna de las alternativas analizadas supone afecciones a la hidromorfología de los cauces y, por tanto, el impacto se valora como NULO para todas ellas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

En conclusión, el impacto global sobre la hidrología superficial en fase de construcción, teniendo en cuenta la alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras, y las modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces, se valora del siguiente modo.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.8.2.Fase de explotación

Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial

La construcción de la línea férrea puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la misma, que actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en las zonas inundables detectadas en el ámbito de estudio. Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje, si bien es un riesgo a tener en cuenta especialmente en aquellos casos en que se ven afectados cauces donde se dan con gran frecuencia fenómenos de avenidas y en las citadas zonas inundables. El efecto producido se considera NEGATIVO, ALTO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, REVERSIBLE y DISCONTINUO.

Para el diseño del trazado de todas las alternativas propuestas se ha realizado un estudio hidrológico en el Anejo nº 4 “Climatología, hidrología y drenaje” del Estudio Informativo, cuyo fin de en términos generales es definir los elementos de drenaje transversal necesarios para evitar el efecto barrera y posibles represamientos en la fase de explotación. En el estudio llevado a cabo se concluye que no resulta necesario definir elementos de drenaje transversal, únicamente se diseñan elementos de drenaje longitudinal, diferenciando los tramos de vía sobre balasto de los de vía en placa en ambas alternativas.

Como se ha indicado anteriormente, el único curso de agua existente en el ámbito de estudio es el arroyo de La Pedrera o de Tremañes, también llamado río Pilón, y se encuentra encauzado a su paso por el ámbito de estudio. Este curso de agua es

cruzado en un único punto por ambas alternativas. El encauzamiento no será afectado por las alternativas en estudio.

Por ello, y teniendo en cuenta la respuesta de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico expuesta anteriormente, el impacto sobre la hidrología superficial en fase de explotación se valora como NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.8.3.Impactos residuales

Puesto que el análisis de climatología, hidrología y drenaje concluye que no resulta necesario definir elementos de drenaje transversal, y por ello únicamente se diseñan elementos de drenaje longitudinal, diferenciando los tramos de vía sobre balasto de los de vía en placa en ambas alternativas, llevando a cabo las correspondientes labores de limpieza y mantenimiento de los elementos de drenaje longitudinal, se estima que la afección a la hidrología queda reducido al potencial riesgo de inundación por avenidas extraordinarias. Se trata de un riesgo muy bajo, dado que el drenaje calcula para el periodo de retorno de 500 años.

Por ello, y teniendo en cuenta la respuesta de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico expuesta anteriormente, se estima que el impacto residual sobre la hidrología superficial se puede valorar como NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.9. Impactos sobre la hidromorfología

Tal y como se ha desarrollado en el apartado 5.9, las alternativas están diseñadas tomando el arroyo Tremañes, también llamado río Pilón, y la estructura existente como condicionantes. El encauzamiento por el que discurre este cauce y la no afección al mismo, determinan el punto a partir del cual se puede empezar a deprimir el trazado de las vías proyectadas en las dos alternativas. El marco de la estructura no se ve modificado por ninguna de las dos alternativas.

Por consiguiente, ninguna de las alternativas producirá modificación alguna sobre los indicadores de los elementos de calidad establecidos en los artículos 10 a 13 del *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*.

Por tanto, se puede concluir que ninguna de las alternativas tendrá impacto alguno sobre la hidromorfología en ninguna de las fases del proyecto.

6.3.9.1.Fase de construcción

Atendiendo a lo anteriormente expuesto se valora el impacto sobre la hidromorfología en fase de construcción como NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.9.2.Fase de explotación

Atendiendo a lo anteriormente expuesto se valora el impacto sobre la hidromorfología en fase de explotación como NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.9.3.Impactos residuales

Atendiendo a lo anteriormente expuesto se valora el impacto residual sobre la hidromorfología como NULO para las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.10. Impactos sobre la hidrogeología

Dentro de los posibles impactos que cualquier tipo de actividad humana puede provocar sobre las aguas subterráneas, se deben contemplar dos aspectos distintos.

- El posible impacto sobre la cantidad de los recursos hídricos del acuífero y, en general, sobre el funcionamiento hidráulico de los acuíferos afectados.
- Posibles fenómenos de degradación de la calidad natural de las aguas que perjudique o incluso impida cualquier tipo de aprovechamiento presente o futuro de los acuíferos.

A continuación, y conforme a lo expuesto en el Apéndice 9 “estudio Hidrogeológico”, se identifican las principales afecciones sobre la hidrología subterránea que pueden darse durante la fase de construcción y explotación, para las alternativas evaluadas.

Dado el vínculo que existe, en cuanto a afecciones hidrogeológicas, en fase de construcción y operación; es preciso señalar que se agrupan a continuación los impactos identificados cuya magnitud será superior en cada una de las fases, pero que, asimismo, podrán producirse en otras fases del proyecto.

6.3.10.1.Fase de construcción

Efecto drenaje

Es probable se produzca un cierto drenaje de los distintos acuíferos afectados. El drenaje permanente o temporal de los acuíferos podría provocar un descenso del nivel piezométrico, con las consecuencias que esto puede ocasionar en las edificaciones próximas.

Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

El drenaje directo del acuífero asociado al manto cuaternario, o el drenaje del acuífero jurásico subyacente con cierta comunicación hidráulica con éste, podría inducir un rebaje del nivel freático asociado a los depósitos cuaternarios. El descenso del nivel freático podría ocasionar una disminución de las presiones efectivas en el terreno, y/o inducir procesos de compactación en aquellos depósitos cuaternarios constituidos por sedimentos de granulometría fina (limos y arcillas) saturados de agua.

Además, un rebaje del nivel freático, permanente o temporal, podría llegar a ocasionar la pudrición de pilotes de madera utilizados en edificaciones de cierta antigüedad en la ciudad de Gijón, al quedar expuestos a condiciones aerobias por encima del nivel freático.

Igualmente, un rebaje de los niveles piezométricos, tanto del acuífero cuaternario como de los subyacentes del Jurásico, podría favorecer el desarrollo de fenómenos de intrusión marina, con la consiguiente degradación de la calidad de las aguas subterráneas que esto supone, así como el incremento, más aún si cabe, de su agresividad hacia el hormigón.

A priori, una vez ejecutadas las pantallas y correspondientes losas de fondo, es esperable un drenaje prácticamente nulo si su construcción e impermeabilización han sido adecuadas. Sin embargo, durante su construcción es necesario un agotamiento de los recintos entre pantallas para ejecutar la losa de fondo en seco.

Los resultados de los ensayos de bombeo realizados en el PB-1, sobre el "acuífero jurásico profundo" correspondiente a los niveles calcáreos que aparecen al principio de la traza, y en el PZ-24 sobre el "acuífero jurásico somero" que aparece en la parte final de la traza, indican que no existe una desconexión clara entre los distintos niveles calcáreos que forman dichos acuíferos. En este sentido, parece poco probable que el empotramiento de las pantallas en los recintos hasta un nivel lutítico intermedio, entre niveles calcáreos del mismo acuífero, pueda garantizar la impermeabilidad del fondo de la excavación. En los ensayos de bombeo, en los que se bombeaba en un determinado nivel calcáreo y se observaba el comportamiento en el resto de niveles, se observó un fuerte y rápido descenso en todos los niveles que constituyen cada uno de los dos niveles acuíferos definidos en el sustrato jurásico.

La construcción de muros pantallas empotrados solamente hasta las profundidades necesarias desde un punto de vista estructural, puede hacer necesario en algunos casos caudales de agotamientos importantes y continuos durante todo el proceso de excavación y ejecución de las losas de fondo, debido probablemente a una importante entrada de flujo subterráneo por el fondo de las excavaciones, sobre todo desde el "acuífero jurásico profundo" vista la elevada permeabilidad obtenida en los ensayos. En este caso, se puede recurrir a tratamientos del terreno situado justo por debajo del fondo de la excavación prevista, así la zona tratada junto a las pantallas conformaría un recinto cerrado y aislado de los acuíferos, de modo que se evitaría que el rebaje pudiera afectar al manto cuaternario, comunicado con el acuífero jurasico superior y por ende a la cimentación de los edificios próximos Los tratamientos de fondo contribuirían a minimizar las posibles subpresiones sobre la losa de fondo en caso de ser necesario.

Otra solución es profundizar las pantallas hasta un sustrato, o nivel impermeable, que impidiese en mayor o menor medida un flujo subterráneo vertical hacia los recintos. Esta solución, si bien evitaría los tratamientos del terreno, siempre costosos y difíciles en terrenos de alta permeabilidad, de algún modo intensifica el probable efecto barrera de las obras al aumentar la profundidad de las pantallas. Esta solución podría ser factible en el caso del acuífero jurásico somero, empotrando las pantallas en el grueso paquete lutítico-margoso subyacente que lo separa del acuífero jurásico profundo. Sin embargo en el caso del acuífero jurásico profundo sería más complicado, porque se desconoce la situación de un posible sustrato impermeable subyacente, que por otra parte podría localizarse demasiado profundo y ser inviable el empotramiento de las pantallas hasta esa profundidad.

Riesgo de impacto sobre la calidad de las aguas

Cualquier posible impacto sobre la calidad de las aguas subterráneas, provocado por la construcción de las obras, va a estar relacionado con el vertido de contaminantes sobre la superficie del terreno o en cauces superficiales, con vertidos directos en la zona saturada de los acuíferos a través de excavaciones a cielo abierto, pozos o sondeos, así como con la comunicación de niveles acuíferos con distinta calidad de sus aguas a través de cualquier tipo de excavación o taladro.

El impacto se puede considerar NEGATIVO, de intensidad BAJA; PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

La creación de un efecto barrera importante, así como el drenaje continuado del acuífero, puede favorecer los fenómenos de intrusión marina por penetración de la cuña salina hacia el interior del continente, debido a una disminución del potencial hidráulico de agua dulce en zonas costeras.

En este sentido, merece especial atención la excavación en la zona final de la traza que alcanza los depósitos calcáreos de elevada permeabilidad del "acuífero jurásico somero". Igualmente, en trono al p.k. 1+500 de la vía derecha de cercanías se alcanzan el nivel calcáreo más superficial del "acuífero jurásico profundo" más permeable que el "acuífero jurásico somero" superior.

En cuanto a posibles agentes contaminantes se pueden citar: aceites, grasas, combustibles, lechadas de cemento, lodos, disolventes, vertidos orgánicos y, en general, cualquier tipo de sustancia química ajena al medio acuífero. Durante la construcción de la obra es muy corriente vertidos accidentales de aceites, grasas y

combustible relacionados con toda la maquinaria pesada que se utiliza en la obra, así como restos de lechadas, restos de hormigón y escombros.

La creación de un efecto barrera intenso, así como el drenaje continuado de los acuíferos, podría provocar una cierta disminución del potencial hidráulico de los mismos en la zona costera. Esta disminución provocaría un avance de la cuña de agua salada, de mayor densidad, provocando también un aumento de la interfaz salobre o zona de mezcla entre el agua continental y el agua salada marina. Así, bajo un punto de vista de la calidad de las aguas, también se aconseja evitar, o minimizar al máximo, el efecto barrera provocado por las obras sobre el flujo subterráneo de los acuíferos, así como el drenaje de los mismos.

Una vez analizados los riesgos identificados, se concluye que el impacto global sobre la hidrogeología en la fase de construcción se valora como **SEVERO** para la Alternativa 1 y **SEVERO** para la Altenativa 2.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	SEVERO
Alternativa 2. Solución Museo	SEVERO

6.3.10.2. Fase de explotación

Efecto barrera

La estación, el soterramiento de las vías para su conexión con el túnel de penetración en Gijón, así como la construcción de las distintas actuaciones asociadas, supone la construcción de varios tramos de falso túnel, así como de otros recintos soterrados al amparo de muros de pantalla.

Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

La ejecución de estas estructuras subterráneas puede impedir, o dificultar en mayor o menor medida, el flujo subterráneo hacia las zonas de descarga natural de los acuíferos, de modo que éste puede verse interrumpido y/o desviado. Se puede provocar una variación de la dinámica general de los acuíferos afectados, apareciendo zonas en las que se produce un ascenso relativo de los niveles piezométricos, situadas aguas arriba de las barreras, y zonas en las que se produce un descenso relativo de los mismos, situadas aguas abajo.

Además del propio impacto sobre el medio acuífero, las variaciones piezométricas pueden inducir efectos negativos sobre las edificaciones y obras preexistente, así como sobre las propias actuaciones previstas, como, por ejemplo: subpresiones y filtraciones no previstas en plantas de sótanos u otras estructuras subterráneas, zonas encharcadas en superficie, afecciones a la cimentación de edificios, etc.

El apartado 9 del Apéndice 9 incluye la simulación del efecto barrera de las pantallas y obras subterráneas previstas en el proyecto de las dos alternativas consideradas para la estación, por lo que se recomienda su lectura para un mayor detalle del efecto barrera, así como de la justificación de las medidas de drenaje necesarias para restituir el flujo subterráneo a través de las obras.

Por todo lo expuesto, se puede concluir que el impacto global de las Alternativas en cuanto a las afecciones a la hidrogeología será **MODERADO** para la Alternativa 1 y **MODERADO** para la Alternativa 2 en fase de explotación, una vez contempladas todas las medidas descritas en este Estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.10.3. Impactos residuales

El impacto residual, una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, se debe a la presencia de la infraestructura. Así, esta supone una superficie impermeable a través de la cual no se producen las naturales infiltraciones de agua a los acuíferos subyacentes, y en el caso de los tramos que se desarrollan soterrados, una barrera de intercepción de escorrentías.

Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En todo caso, no existe una causa evidente por la cual la ejecución de las obras proyectadas pueda producir una disminución del área de recarga natural del acuífero, salvo la ocupación que la propia obra lineal supone. Dado que la superficie que ocupa la obra es despreciable con respecto al área total de la masa de agua subterránea sobre las que se asienta, no se espera un efecto apreciable.

Así, y visto que la presencia de la infraestructura soterrada o en superficie no puede suprimirse mediante la adopción de medidas, y puesto que el impacto residual por este motivo es despreciable, se valora como **COMPATIBLE** para ambas Alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.11. Impactos sobre la vegetación

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como la atmósfera, las aguas y los suelos. Los primeros tienen lugar preferentemente en la fase de construcción mientras que los segundos suelen producirse en la de explotación.

6.3.11.1. Fase de construcción

Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce de la superficie de ocupación del proyecto

Como consecuencia de los movimientos de tierra y de ejecución de la nueva estación y de la infraestructura en el territorio, es necesario eliminar la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación mediante el desbroce de todas las superficies afectadas. La eliminación de la vegetación tendrá lugar tanto en la superficie de ocupación definitiva por parte de la implantación de la propia infraestructura como en las zonas de instalaciones auxiliares y, en general, en todos los lugares en los que se haga necesaria la ocupación de terreno, ya sea de manera definitiva o temporal.

La naturaleza de esta alteración en las zonas de ocupación definitiva será NEGATIVA, de intensidad ALTA, de extensión PARCIAL, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DISCONTINUO resultando REVERSIBLE y RECUPERABLE en aquellos puntos que hayan sido objeto de ocupación temporal. Hay que tener en cuenta que la actuación sobre superficies ocupadas por especies exóticas invasoras (EEI) puede tener un efecto POSITIVO, si se llevan a cabo correctamente las labores de eliminación de dichas especies y se restauran correctamente las superficies ocupadas.

Se considera que los efectos negativos provocados sobre la vegetación por la ejecución de las actuaciones evaluadas adquieren mayor o menor relevancia según el valor ornamental de la vegetación afectada y según la superficie de afectación. No hay que olvidar que nos encontramos en un entorno urbano sin representación de formaciones naturales de interés. La superficie ocupada por vegetación ruderal y EEI se considera que no tiene valor desde el punto de vista de la vegetación natural.

Para la evaluación de la alternativa de menor impacto sobre la vegetación se ha tenido en cuenta la superficie de parque urbano afectado y el número de ejemplares arbóreos afectados.

ALTERNATIVA	SUP. AFECTADA PARQUE MOREDA (m^2)	Nº EJEMPLARES AFECTADOS
Alternativa 1. Solución Moreda	22.063	97
Alternativa 2. Solución Museo	7.665	18

Atendiendo a la información de la tabla, se puede observar que la afectación tanto en términos de superficie (3 veces superior) como de arbolado urbano (casi 5 veces superior) es considerablemente mayor en la Alternativa 1. Solución Moreda.

Por todo lo expuesto, se valora el impacto según lo recogido a continuación:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

Afectación a Arbolado Singular

A partir del número de pies afectados, se han tenido en consideración los criterios definidos en el Catálogo Urbanístico para determinar cuáles entran dentro de la categoría de "Arbolado singular" (ver apartado 5.8.4. Arbolado singular).

ALTERNATIVA	Nº EJEMPLARES AFECTADOS	Nº ARBOLES SINGULARES AFECTADOS
Alternativa 1. Solución Moreda	97	38
Alternativa 2. Solución Museo	18	6

Atendiendo a la información de la tabla, se puede observar que la afectación en términos de arbolado singular afectado (casi 7 veces superior) es considerablemente mayor en la Alternativa 1. Solución Moreda.

Por todo lo expuesto, se valora el impacto según lo recogido a continuación:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

Afectación a la vegetación por emisión de polvo y partículas.

Puede originarse una afección a la vegetación por la emisión de polvo y partículas procedentes de la maquinaria ejecutante de las obras y los movimientos de tierras. Los vegetales de zonas que lindan con caminos muy transitados o áreas donde se producen movimientos de tierras pueden cubrirse de polvo, que afecte al desarrollo de sus funciones fisiológicas.

El impacto se produciría en fase de construcción, momento en que se produce la ocupación de terrenos. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, PUNTUAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

No obstante, pese a que la experiencia muestra que son efectos probables, son temporales, al desaparecer con la finalización de las obras, y al ser una zona lluviosa no serán significativos. En consecuencia, el posible impacto se valora a continuación.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.11.2. Fase de explotación

Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva del trazado proyectado

Por lo que respecta a esta fase, la mayoría de los impactos producidos durante la fase de construcción perdurarán durante esta etapa si no se toman las medidas protectoras y/o correctoras necesarias. Sin embargo, durante este periodo de tiempo no se considera que la actividad prevista (tráfico ferroviario) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afectaciones sobre la vegetación. Por ello, el único impacto considerado en esta fase del proyecto es la superficie de vegetación ocupada definitivamente por la alternativa propuesta en aquellas zonas que se encuentran actualmente ocupadas por vegetación.

Durante la explotación de la infraestructura, la vegetación presente en aquella superficie expropiada quedará afectada ya que, aunque no haya sido desbrozada, su cambio de titularidad implicará cambios en su gestión y, por tanto, en la vegetación que presenta.

Hay que tener en cuenta que el proyecto propone el soterramiento de la infraestructura lo que permitirá conectar espacios de la ciudad que en la actualidad se encuentran fragmentados por la infraestructura ferroviaria y la antigua playa de vías. Este espacio será objeto de un proyecto de paisajismo que contemplará el ajardinamiento de la superficie. Si bien la superficie de parque urbano perdida será irrecuperable, ésta quedará compensada con la nueva superficie ajardinada generada.

En este sentido, el impacto se caracteriza como POSITIVO, de intensidad ALTA, EXTENSO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN CONTINUA.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.11.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las medidas correspondientes, el impacto residual que queda sobre la vegetación, al igual que el que se produce sobre el suelo, se ciñe a las zonas de ocupación permanente por parte de la infraestructura.

La superficie estricta de ocupación de las actuaciones planteadas, se produce una pérdida de vegetación permanente que no se puede recuperar mediante la adopción de medidas, aun así, hay que tener en cuenta que la losa que cubre el soterramiento de las vías será objeto de un proyecto de integración paisajística en el que se generarán nuevas superficies ajardinadas.

Este impacto residual se considera similar al analizado en la fase de explotación, teniendo en cuenta que las medidas adoptadas han sido establecidas de manera adecuada, por lo que, en este sentido el impacto se considera POSITIVO de intensidad ALTA, EXTENSO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN CONTINUA.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.12. Impactos sobre la fauna

Para la valoración de impactos sobre la fauna se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Durante la ejecución de las obras el principal impacto que se produce es la destrucción de hábitats faunísticos por eliminación de la vegetación en el parque Moreda y movimientos de tierras.
- Los efectos negativos provocados por la construcción de la infraestructura adquieren, sobre los hábitats faunísticos, mayor o menor relevancia según el valor natural del hábitat, la superficie de afección y la representatividad del hábitat en la zona de estudio.
- Al igual que en el caso de la valoración de impactos sobre la vegetación, para la evaluación del impacto sobre los hábitats faunísticos se considera la superficie afectada por la infraestructura planteada sobre cada uno de los hábitats representados.
- En las zonas improductivas o urbanizadas el impacto se considera igualmente NULO.

6.3.12.1. Fase de construcción

Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno

El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, plantas de hormigonado, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.

Este efecto tiene un carácter NEGATIVO, BAJO, PARCIAL, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

En el presente proyecto el impacto sobre las comunidades faunísticas va a ser bajo ya que el futuro acceso a la estación intermodal de Gijón y la propia estación intermodal, se enmarcan en un ámbito urbano. Solamente se ha considerado viable la presencia de una especie sensible, el colirrojo real, que ocasionalmente y de manera poco probable podría utilizar el arbolado del parque para alimentarse o instalar su nido. En el apartado *7.10 "Medidas para la protección de la fauna*" se van a proponer una serie de medidas para minimizar este posible impacto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que para ambas alternativas el impacto es **COMPATIBLE**.

Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierra

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas en las que su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.

Las actuaciones del proyecto que tienen lugar sobre el biotopo artificial van a tener un impacto **NULO** sobre la fauna para ambas alternativas.

Se consideran únicamente las actuaciones a realizar en el entorno del parque de Moreda. El efecto producido se considera, por tanto, NEGATIVO, de intensidad BAJA, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado) y REVERSIBLE.

Como aparece recogido en el apartado *6.3.11 Impactos sobre la vegetación* del presente estudio, se ha calculado la superficie de ocupación dentro del parque urbano para cada alternativa.

ALTERNATIVA	SUP. AFECTADA PARQUE MOREDA (m^2)	Nº EJEMPLARES AFECTADOS
Alternativa 1. Solución Moreda	22.063	97
Alternativa 2. Solución Museo	7.665	16

La valoración del impacto sobre el parque urbano se considera **COMPATIBLE** para ambas alternativas, siendo mayor la afección para la Alternativa 1.

Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna

La maquinaria y actividades relacionadas con las obras generan un nivel ruido bastante estudiado y, hasta cierto punto, estandarizado.

Resumiendo la información contenida en las tablas del "*Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*", procedentes del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido, se obtienen las siguientes estimaciones:

Maquinaria	Espectro de Nivel de presión Sonora en bandas de ocatva (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 metros
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Grúa (maniobras)	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Pala Excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Camion basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Pala cargadora	82	82	71	73	69	67	66	58	76
Rodillo Vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74

De acuerdo a la tabla anterior, los niveles sonoros que se esperan en función de la maquinaria y la distancia al emisor son los siguientes:

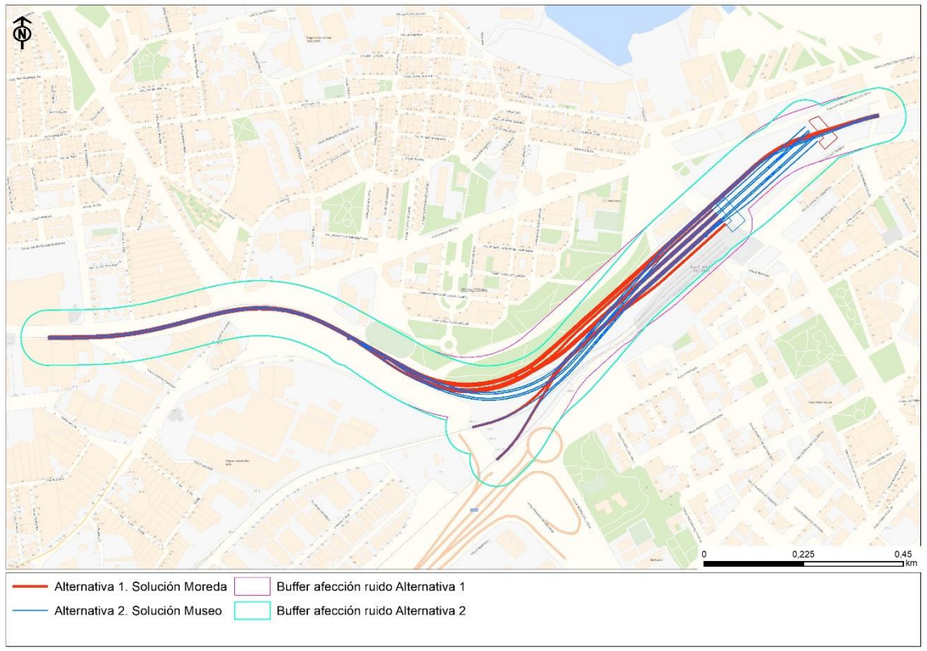
NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR						
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 60 m de distancia del foco emisor
Compresor	84	64	56	54	50	48
Grúa (maniobras)	90	70	61	60	55	53
Pilotadora	87	67	59	57	53	50
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52
Hormigonera	98	78	70	68	64	62
Camión basculante	93	73	65	63	58	57
Pala cargadora	95	75	66	65	60	59
Rodillo vibrante	85	66	58	56	52	50
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56

Como se desprende de las tablas anteriores, las actuaciones más ruidosas no van a superar los 100 dB, y se obtiene que, para que la perturbación no se distinga practicamente del ruido 'medio' de un espacio urbano (65 dB), habría que estar situado a menos de 60 m de distancia.

La magnitud del impacto para la fauna se considera NEGATIVO, de intensidad BAJA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Por lo tanto, se concluye que el *buffer* 'máximo' de afecciones por ruido para la fauna, será de 60 m de radio, durante la ejecución de las actividades más ruidosas.

Este buffer va a englobar el perímetro del parque urbano para ambas alternativas como se desprende de la siguiente imagen, pudiendo afectar a las especies faunísticas que utilicen los espacios verdes de la ciudad para establecer sus territorios. Por ello, se plantean una serie de limitaciones temporales en el cronograma de obras, en el apartado 7.10 del presente documento.



Buffer de afección por ruido en fase de construcción para cada alternativa. Fuente: elaboración propia.

Conviene no olvidar que el ámbito de estudio es urbano por lo que presenta niveles altos de ruido de manera continuada y las distintas especies de aves que allí habitan están habituadas. Por todo lo anterior, la afección por ruido durante la fase de obras por parte de ambas alternativas se considera **COMPATIBLE** para la fauna.

La siguiente tabla resumen incluye una síntesis de los impactos identificados en fase de construcción.

IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		
IMPACTO	**Alternativa 1. Solución Moreda**	**Alternativa 2. Solución Museo**
Cambios en el comportamiento de la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Perdida y reducción de hábitat para especies faunísticas	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Incremento en los niveles de ruido	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Por todo lo expuesto, el impacto sobre la fauna en la fase de construcción, considerando todos los aspectos analizados, es **COMPATIBLE** en el caso de las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.12.2.Fase de explotación

Las características del presente proyecto, que discurre en túnel a lo largo de todo el trazado en las dos alternativas, implican que la afección durante la fase de explotación sea mínima, para ambas alternativas planteadas.

El impacto sobre las especies faunísticas (avifauna, especies terrestres, quirópteros), el incremento de los niveles sonoros en fase de explotación, el efecto barrera, el riesgo de muerte por colisión o electrocución y el efecto sinérgico con otras infraestructuras va a ser NULO para ambas alternativas, tal y como se sintetiza en la siguiente tabla resumen de impactos en fase de explotación.

IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN		
IMPACTO	**Alternativa 1. Solución Moreda**	**Alternativa 2. Solución Museo**
Impacto sobre las especies	NULO	NULO
Afección a Quirópteros	NULO	NULO
Incremento en los niveles sonoros	NULO	NULO
Efecto barrera	NULO	NULO
Riesgo de muerte por colisión	NULO	NULO

IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN		
IMPACTO	**Alternativa 1. Solución Moreda**	**Alternativa 2. Solución Museo**
Efecto sinérgico con otras infraestructuras	NULO	NULO

Así pues, el impacto global sobre la fauna en la fase de explotación, es **NULO** en el caso de las dos alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.12.3.Impactos residuales

Con respecto al impacto sobre la fauna que permanece una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, cabe destacar lo siguiente:

- No existe una pérdida de hábitat natural definitiva en la zona de ocupación de la infraestructura, para ninguna de las dos alternativas.
- Dadas las características de las actuaciones en estudio, no se da un efecto barrera que pueda afectar a las especies faunísticas de la zona, derivado de la presencia y vallado de la línea.
- La presencia de la línea, de la nueva estación intermodal y del tráfico ferroviario, no suponen un riesgo de muerte por colisión o electrocución, puesto que se trata de un trazado cubierto y soterrado.
- La circulación de trenes con la nueva configuración, cubierta, no supondrá una degradación de la calidad acústica en el territorio atravesado. Las especies faunísticas que no toleran la presencia humana, no se verán afectadas en este sentido.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, el impacto residual se valora del siguiente modo.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.13. Impactos sobre los espacios naturales y Red Natura 2000

6.3.13.1. Fase de construcción

Tanto los espacios Red Natura 2000 como los Red Regional de los Espacios Naturales Protegidos (RRENP) se encuentran geográficamente definido por los límites establecidos por el Gobierno del Principado de Asturias.

Cada espacio constituye una entidad en sí mismo en el que se albergan todos los factores ambientales propicios para que los elementos que lo componen (especies y hábitats) puedan desarrollarse dentro de los valores de protección necesarios para su supervivencia.

Por ello, se considera que existe afección directa sobre un espacio Red Natura 2000 o RRENP cuando una actuación genera la eliminación parcial o total de algunos de los factores que conforman el espacio.

En el ámbito del proyecto, dónde se van a realizar nuevas ocupaciones y actividades de desbroce de vegetación, no existe ningún espacio protegido en un radio de al menos 6 km. Además, se han tenido en cuenta estas figuras de protección a la hora de definir la clasificación del territorio, por lo que ningún préstamo o vertedero se localizará dentro de sus límites. Así, no existe posibilidad de generar una afección directa sobre estos espacios y los hábitats y especies de interés comunitario que puedan albergar.

En consecuencia, el impacto sobre los espacios naturales y Red Natura 2000 en fase de construcción se considera NULO para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.13.2. Fase de explotación

En cuanto a la fase de explotación, se considera que la caracterización y la valoración de este impacto son similares a las de la fase de construcción, puesto que las ocupaciones y actividades del proyecto se encuentran a la misma distancia de estos espacios.

Por tanto, el impacto sobre los espacios naturales y Red Natura 2000 en fase de explotación se considera NULO para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.13.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre los espacios naturales de interés y Red Natura 2000 que permanece, se deberá a la ocupación definitiva del territorio por parte de la infraestructura, que no podrá recuperarse mediante la adopción de medidas correctoras.

La magnitud del impacto residual es similar a la de la fase de explotación, considerando que es NULO para ambas alternativas dada la distancia entre la zona de actuación y estos espacios naturales y Red Natura 2000.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.14. Impactos sobre el paisaje

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el inventario ambiental en relación a la fragilidad paisajística del territorio en el que se asientan las alternativas estudiadas, y los resultados obtenidos, el presente apartado valora el impacto sobre el paisaje

provocado por cada alternativa evaluada para la fase de construcción y la de explotación, así como el impacto residual.

6.3.14.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción de la ejecución de las actuaciones proyectadas, el impacto sobre el paisaje supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO, derivado principalmente de los movimientos de tierras previstos y del espacio ocupado.

Así, los principales impactos se encuentran motivados por las siguientes acciones:

- La ocupación permanente de terrenos.
- La ocupación temporal de terrenos debida a instalaciones auxiliares, como zonas de acopio, parques de maquinaria, etc.
- La afección a servicios existentes y su reordenación.
- La apertura de caminos de acceso.
- Movimientos de tierra para la construcción de la infraestructura, así como el material extraído de la excavación y en general para toda la realización de las obras.
- El funcionamiento y desplazamiento de la maquinaria de obra.
- La producción de residuos.

Dado que ambas alternativas contemplan unas actuaciones similares en magnitud y extensión; y que en ambos casos se producen en espacios con fragilidad paisajística muy baja (poco frágil en términos de paisaje perceptual y físico); se valora el impacto como **MODERADO** en ambas alternativas, ya que la duración del proyecto comprometerá durante un lapso significativo de tiempo la calidad paisajística del ámbito.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.14.2. Fase de explotación

El impacto sobre el paisaje durante esta fase supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO, derivado de la presencia de la infraestructura.

Así, durante la fase de explotación, la principal causa de impactos se deberá a la intrusión visual de la propia infraestructura. Para valorarla, se analizan las superficies totales de taludes y muros generados como consecuencia de las actuaciones consideradas, y el número de estructuras previstas de nueva construcción, que son los elementos que mayor intrusión visual producirán.

En este sentido, ambas alternativas plantean soluciones similares en cuanto a taludes, muros, y estructuras, por lo que la afección será equivalente. Sin embargo, es destacable señalar que el ámbito general de estudio incluirá la cubrición de la infraestructura ferroviaria, por lo que la calidad paisajística mejorará en relación a la situación actual.

Por todo lo expuesto, este impacto se valora como **MODERADO** para ambas alternativas, considerando además la adopción de medidas de integración paisajística en los espacios generados.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.14.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las correspondientes medidas de restauración ambiental y paisajística sobre las nuevas superficies generadas por la infraestructura, así como sobre aquellas degradadas por la presencia de elementos auxiliares de obra, temporales y permanentes, se estima que la situación será la siguiente:

- Las zonas de vertedero quedarán integradas en el entorno, mediante su correcto diseño, la adecuación morfológica y la restauración ambiental de la superficie resultante.
- Las zonas de instalaciones auxiliares habrán sido devueltas a su situación preoperacional.
- Las zonas permanentes asociadas a la infraestructura que hayan requerido de tratamientos de restauración estarán integradas en el entorno en el que se ubican, dado que se habrán seguido tratamientos acordes con las características del entorno.

Por todo lo expuesto, el impacto residual se reduce a la presencia de los tramos de la infraestructura que recorrerán la zona en superficie y que poco a poco se irán integrando en el entorno, pero nunca de forma definitiva, quedando una afección visual remanente poco significativa, que se valora como **FAVORABLE**.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.15. Impactos sobre el patrimonio cultural

6.3.15.1. Fase de construcción

Afección a elementos de patrimonio cultural

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular.

Por tratarse de impactos puntuales cuyo ámbito de afección se reduce a la porción del territorio en que aparece el elemento correspondiente, la valoración del impacto, que será en función de la distancia del trazado a dichos elementos culturales afectados, se realiza para aquellos lugares donde estos elementos patrimoniales se localizan.

No obstante, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la infraestructura. Por esta razón se considera de forma general para todas las alternativas un impacto potencial que, genéricamente, se producirá como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo del trazado de las alternativas estudiadas se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido.

Según lo expuesto, la afección directa a elementos patrimoniales conocidos se considera de intensidad ALTA, PARCIAL, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

Según los resultados del estudio de patrimonio cultural, incluido como Apéndice 6, durante los trabajos de prospección únicamente se han documentado impactos relevantes en relación al trazado del Camino de Santiago de la costa. Por su parte, el estudio y prospección visual realizada en los vertederos propuestos ha proporcionado resultados negativos en afección.

De este modo, Camino de Santiago de la costa se ve afectado en el P.K. 2+000 de ambas alternativas. Si bien, esta ruta principal declarada Bien de Interés Cultural, se haya actualmente intransitable, siendo dirigidos los peregrinos por la alternativa que se desarrolla al norte, la cual se encuentra convenientemente señalizada.

De esta forma, aunque el impacto pueda ser directo, la construcción de la infraestructura no supondrá una merma en el servicio (puesto que actualmente no se encuentra en uso). Por todo ello, y en base a la magnitud teórica de afección, se valora el impacto como **COMPATIBLE** para la Alternativa 1, y **MODERADO** para la Alternativa 2.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.15.2.Fase de explotación

Afección a elementos de patrimonio cultural

En relación con la fase de explotación, el impacto sobre el patrimonio es una prolongación de aquél generado durante las obras, no previéndose que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural diferentes a las de obra, al no ocuparse nuevas superficies de terreno natural.

Sin embargo, dado que este Estudio de Impacto Ambiental contempla que, una vez finalizado el proyecto, se restituya la ruta principal (y oficial) del Camino, hoy inaccesible, el impacto sobre el patrimonio cultural en fase de explotación se considera **FAVORABLE** para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.15.3.Impactos residuales

Se puede considerar que la realización de prospecciones de forma previa al comienzo de las obras, así como la elaboración de estudios arqueo-paleontológicos ante nuevos hallazgos durante la construcción de la estación y soterramiento de vías, e incluso la excavación de yacimientos en el caso de confirmarse su presencia, son acontecimientos positivos que permiten profundizar en el conocimiento cultural a nivel científico. Por este motivo, el impacto residual se valora como **FAVORABLE** para ambas las alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.16. Impactos sobre la población

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo muchos de ellos positivos, y otros tantos, de carácter negativo.

La importancia de algunas de las afecciones que se pueden producir sobre la población, recomienda su análisis en apartados independientes. Tal es el caso de los impactos acústicos, o de los que se producen sobre la calidad del aire, la productividad sectorial, o la organización territorial.

Por tanto, aunque las citadas afecciones se enumeran en este apartado, por suponer molestias a la población, la magnitud del impacto se valora en epígrafes independientes de este estudio.

Asimismo, algunos de los impactos detectados son de muy difícil estimación, por lo que, a pesar de definirse en este apartado, no se ha podido llevar a cabo su valoración.

Estas excepciones concretas se especifican en cada caso, habiéndose realizado la valoración de los impactos a la población en función de parámetros fácilmente medibles o estimables, y con la premisa de no duplicar afecciones.

Seguidamente se realiza la caracterización y valoración de los distintos efectos que la actuación ejerce sobre la población, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

6.3.16.1.Fase de construcción

Son varias las potenciales alteraciones que la construcción de este tipo de infraestructuras puede generar en el medio socioeconómico a escala local, e incluso, dada la envergadura de la actuación, a nivel regional. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

Potencial alteración a la estructura demográfica

La demanda de mano de obra para la construcción de la infraestructura, puede traer consigo el desplazamiento de individuos que se encuentren espacialmente alejados del lugar de la actuación. Esta migración, dependiendo de su procedencia, podrá alterar la estructura demográfica de la población entre los hombres jóvenes y adultos.

Este efecto, de producirse, se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Cabe destacar que la alteración sobre la estructura demográfica es un efecto de difícil evaluación a priori y, por tanto, no se lleva a cabo su valoración. En cualquier caso, se puede considerar constante a lo largo de la infraestructura, y similar para las alternativas planteadas.

Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras

Las afecciones sobre esta variable serán positivas. Entre otros aspectos que llevan a esta consideración, está la mejora económica en el empleo local derivada de la contratación de personal para la obra, al mismo tiempo que se propicia una mayor movilidad de las personas para ocupar puestos de trabajo en zonas alejadas de su lugar de residencia. A todo ello se une el beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son generados por la obra, especialmente en el sector del transporte, para el traslado de materiales hacia la obra.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Este efecto se considera POSITIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de aparición IRREGULAR.

Durante la fase de obra, la creación de empleo está directamente relacionada con el presupuesto de ejecución material. Se estima que, en este tipo de proyectos, el 23% del PEM va destinado a mano de obra.

A pesar de que esta creación de empleo presenta un carácter temporal, en todo caso, su efecto es positivo y beneficioso.

Por tanto, durante la fase de construcción, los impactos sobre la población como consecuencia del incremento en la demanda de mano de obra son MUY FAVORABLES para las dos alternativas analizadas.

Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras

Este tipo de alteraciones se consideran ligadas a la construcción de cualquier proyecto que tenga lugar en zonas habitadas o próximas a ellas. Derivan de las necesidades de suelo y tránsito de maquinaria de obra principalmente. Su efecto se traduce en la alteración de los movimientos de vehículos en el entorno de la actuación. Así, en las zonas menos habitadas, la intersección de caminos de servicio (forestales, agrícolas, de centrales eólicas, etc.) o carreteras puede obligar a buscar rutas alternativas, lo que puede afectar de forma importante a los desplazamientos de maquinaria agrícola. El tránsito de maquinaria pesada puede dificultar los desplazamientos por las carreteras de segundo orden. Estos efectos se agudizan en el núcleo urbano de Gijón, por su mayor densidad de población.

El efecto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Esta afección se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

Afección al confort ambiental

Las emisiones de polvo y humos, el incremento de los niveles de ruido, el tránsito de maquinaria, y los movimientos de tierra, generarán molestias a la población disminuyendo el confort del entorno.

El efecto se considera NEGATIVO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Este impacto se analiza detalladamente en los apartados correspondientes a la calidad del aire y la calidad acústica, por lo que no se valora en este epígrafe, con el fin de no duplicar los resultados de las afecciones.

Como resumen de todo lo expuesto, se valora el impacto sobre la población en fase de construcción como MUY FAVORABLE.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MUY FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	MUY FAVORABLE

6.3.16.2. Fase de explotación

Potenciales cambios en la distribución espacial de la población

Este efecto está ligado a la mejora de los medios de transporte (en este caso relacionado con la presencia de la Red Ferroviaria de Gijón) y, ocasionalmente, al "efecto barrera" descrito en su apartado correspondiente, siendo una consecuencia indirecta del mismo. Los cambios en la accesibilidad y fraccionamiento del territorio pueden dar lugar a un cambio en las preferencias de los habitantes de determinadas localidades, provocando el desplazamiento de los mismos hacia uno de los lados de la vía, que será aquel en el que se facilite la comunicación con las zonas de interés para la población. Los efectos de los proyectos de transporte en la cohesión territorial en una región pueden ser beneficiosos o perjudiciales, y pueden cohesionar poblaciones o grupos aislados o separarlos aún más. El desplazamiento de empresas y viviendas suele ser un efecto importante relacionado con los proyectos de transporte.

Este efecto se considera NEGATIVO (por la ausencia de claros efectos positivos), SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

En el caso del tramo que discurre soterrado, el impacto generado tiene un carácter positivo, al eliminar la barrera ferroviaria existente actualmente.

Se considera que el impacto generado por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, es de difícil valoración, por lo que no se ha analizado.

Alteración de la población activa

Durante la explotación de la infraestructura, se espera una pérdida de empleo, derivada del decaimiento en la demanda de mano de obra, tanto en el sector servicios como en el de la construcción, que repercutirá directamente sobre estos sectores de la población.

Este impacto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Economía en el tiempo de transporte

La ejecución de la nueva infraestructura supone extender las mejoras previstas en el sistema de Cercanías de Asturias a un ámbito mayor de la ciudad y su área de influencia, lo que en un futuro supondrá un ahorro en el tiempo de transporte.

Este ahorro de tiempo para los nuevos usuarios, trae consigo, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas. Generalmente, las personas más favorecidas para el aprovechamiento de las nuevas condiciones pueden ser aquellas que trabajan en empresas de

localización múltiple, o en grupos financieros y servicios públicos, así como en aquellas actividades cuyo desarrollo se apoya en un mercado que sobrepasa los límites locales o regionales.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y CIRCUNDANTE.

Dado que el ahorro de tiempo no está ligado a los trazados en sí, sino a la mejora de la línea en este tramo, se asigna una magnitud genérica de impacto FAVORABLE a las dos alternativas analizadas.

Incremento de la seguridad

Los proyectos de transporte pueden afectar directamente a la seguridad viaria, produciendo importantes beneficios, como la reducción de la tasa de accidentes, víctimas y daños materiales. La construcción de los trazados correspondientes al presente estudio, podría dar lugar a un cambio en las elecciones de viaje. Así, al aumentar las opciones de transporte, será más factible reducir la dependencia de los vehículos a motor.

En el caso de la infraestructura objeto de estudio, se estima que, al no constituir una nueva línea de transporte, sino la mejora de una ya existente, no influirá en el tráfico actual de la ciudad de Gijón en fase de explotación, en cuanto a intensidad media diaria de vehículos.

Por este motivo se considera el efecto de las dos alternativas analizadas sobre la seguridad vial como NULO.

Afección al confort ambiental

Durante esta fase, el tráfico de la línea de tren genera unas emisiones acústicas, vibratorias, electromagnéticas y de succión, que conllevan un incremento en los niveles de inmisión sonora y transmisión de energía vibratoria, que pueden puntualmente afectar a viviendas muy próximas a la traza; así como campos electromagnéticos que pueden afectar a las comunicaciones telefónicas (además de otros indeseables efectos electromagnéticos) en el entorno de la nueva línea.

En el caso de las soluciones propuestas, que conllevan el soterramiento de la línea de tren objeto de estudio durante la mayor parte del trazado, se considera que no solo no se producirán las vibraciones y demás molestias mencionadas, sino que las actualmente existentes se verán disminuidas.

Por este motivo se considera el efecto producido por las dos alternativas analizadas como FAVORABLE.

La magnitud del impacto acústico dependerá de los niveles sonoros que se alcancen, como consecuencia de la actuación, en las zonas más pobladas. Los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente al ruido, por lo que no se considera en este epígrafe. Asimismo, los impactos derivados del incremento de los niveles vibratorios en la fase de funcionamiento, se han analizado en el epígrafe correspondiente a las vibraciones.

En la tabla siguiente se resumen los impactos en fase de explotación sobre este factor del medio, para cada una de las alternativas de trazado.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.16.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre la población lo constituye la mejora de la Red Ferroviaria de Gijón. Este impacto es similar al analizado en la fase de explotación, y se valora del siguiente modo.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.17. Impactos sobre la productividad sectorial

6.3.17.1. Fase de construcción

Los impactos previstos por la construcción de la infraestructura afectan únicamente a los sectores secundario y terciario. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de materiales y servicios, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo, se realiza a partir del análisis del único sector económico afectado por la misma, el sector servicios.

El sector primario, por su parte, no se verá afectado en esta fase, puesto que la infraestructura se desarrolla en el corazón de la ciudad de Gijón, sobre un suelo exclusivamente urbano (ver apartado 5.17 “Productividad sectorial”). Tampoco las zonas de préstamo y vertedero suponen la ocupación de terrenos de uso agrícola.

SECTOR SECUNDARIO

El flujo económico industrial puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general, pueden preverse las siguientes alteraciones.

Incremento de la demanda de materiales

Debido a las necesidades de la actuación, se incrementará la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo a estos sectores.

Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y CIRCUNDANTE.

El impacto asociado a la demanda de materiales se puede valorar genéricamente como FAVORABLE para las dos alternativas.

Pérdida de la actividad industrial

La afección a polígonos industriales podría producir la pérdida o traslado de las actividades industriales en esta zona.

Dado que en este caso no se afecta a suelo de uso industrial, el impacto sería NULO.

SECTOR TERCIARIO

El sector servicios puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general, pueden preverse las siguientes alteraciones.

Incremento de la demanda de servicios

Este sector económico, en todas sus competencias, se potenciará como consecuencia del incremento de la demanda procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento puede llegar a traducirse a parámetros económicos cuantitativos.

La ejecución de la futura infraestructura supone un impacto positivo para el sector terciario, ya que repercutirá en los servicios de las poblaciones cercanas, como son hoteles, restaurantes, etc., como consecuencia de las necesidades de los empleados contratados para la construcción de la infraestructura.

En términos generales, se considera este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y LOCALIZADO.

Dado que a priori no se dispone de datos concretos, cabe considerar que el incremento en la demanda de servicios será proporcional al número de nuevos empleos creados como consecuencia de las obras de construcción de la infraestructura y por tanto, en cierto modo, también proporcional al PEM.

A pesar de que la demanda de servicios presenta un carácter temporal, en todo caso, su efecto es positivo y beneficioso en las dos alternativas.

Por tanto, durante la fase de construcción, los impactos sobre la productividad sectorial como consecuencia del incremento en la demanda de servicios son FAVORABLES para los dos trazados analizados.

Pérdida de servicios

La afección directa a establecimientos hoteleros, restaurantes, campings, tiendas, etc. podría producir la pérdida de dichas actividades en la zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Como se ha indicado al principio del apartado, se valora a continuación la afección negativa, por ocupación de suelo, al único sector que se ve afectado por este impacto: el sector terciario (servicios).

En la siguiente tabla se recogen las superficies de expropiación que requiere el proyecto en estudio.

TIPO		ÁREA AFECTADA POR LA ALTERNATIVA 1 (m^2)	ÁREA AFECTADA POR LA ALTERNATIVA 2 (m^2)
Sistemas Generales	Equipamientos	6.197	6.180
	Espacios Libres	1.356	1.356
	Zonas Verdes	30.390	16.102
Sistemas Locales	Equipamientos	1.955	1.955
	Espacios Libres	788	1.451
Planeamiento de referencia	Áreas de Ordenación Específica	57.864	46.142

Como se puede observar, son varios los servicios que se verán afectados por ambas alternativas, aunque en superficies moderadamente pequeñas, motivo por el cual se considera que el impacto por pérdida de servicios en esta fase es COMPATIBLE.

A continuación, se resumen los impactos producidos sobre la productividad sectorial en la fase de construcción, teniendo en cuenta los aspectos valorados anteriormente.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.17.2. Fase de explotación

Al igual que en fase de construcción, los impactos previstos en esta fase también afectan únicamente a los sectores secundario y terciario.

El sector primario no se verá afectado, puesto que la infraestructura se desarrolla en el corazón de la ciudad de Gijón, sobre un suelo exclusivamente urbano. Tampoco las zonas de préstamo y vertedero suponen la ocupación de terrenos de uso agrícola.

SECTOR SECUNDARIO

Disminución de la demanda de materiales

Debido al cese de la actuación, desaparecerá la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, viéndose perjudicados estos sectores.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y LOCALIZADO.

Se considera que el impacto debido al descenso de la demanda de materiales se suplirá con nuevas demandas asociadas a la explotación de la infraestructura, calificando la magnitud de la afección como COMPATIBLE en esta fase para las alternativas analizadas.

SECTOR TERCIARIO

Modificaciones en la demanda de servicios

Los servicios que se iniciaron con la puesta en marcha de las obras, desaparecerán con la puesta en funcionamiento de la nueva infraestructura, surgiendo otros nuevos.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Se considera que el impacto será COMPATIBLE en esta fase para las alternativas analizadas, dado que la explotación de la infraestructura permitirá el establecimiento de nuevas demandas de servicios asociados a la explotación de la estación.

Por este motivo la calificación final del impacto en esta fase es la siguiente para ambas alternativas:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.17.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre la productividad sectorial se debe a la variación en la disminución de la demanda de materiales y servicios tras el cese de las obras. Aunque no ha sido posible valorar individualmente cada impacto, debido a su alto grado de incertidumbre, se considera que, en conjunto, el impacto generado tendrá un carácter COMPATIBLE.

Por este motivo la calificación final del impacto en esta fase es la siguiente para ambas alternativas:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.18. Impactos sobre la organización territorial

6.3.18.1. Fase de construcción

Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de obras

Las actuaciones que conllevan la realización de un proyecto con las características del presente, como son la ocupación de suelo, tránsito de maquinaria de obra, etc., alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectadas.

Por otro lado, el aumento de tránsito de maquinaria pesada puede dificultar el tráfico, por aumento de polvo en los caminos, por suciedad en las carreteras, por aumento de densidad de vehículos pesados, por deterioro de los firmes, etc. Estos efectos se agudizan en las zonas más densamente pobladas, como es el caso del núcleo urbano de Gijón.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

En las tablas siguientes se indican las servidumbres afectadas, que resultan ser las mismas para las dos alternativas analizadas.

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	ACTUACIÓN
Calle de Bertolt Brecht	La Calle Bertolt Brecht cruza sobre las vías de ancho convencional en el inicio del ámbito de estudio. El cruce sobre las vías se realiza mediante un paso superior que consta de dos carriles, uno por sentido, y en las inmediaciones del cruce se dispone una glorieta que conecta el paso superior con la Calle Paraguay y con la Avenida Juan Carlos I.	Entronque de la calle con el desdoblamiento previsto en la Avenida Juan Carlos I.
Avenida Juan Carlos I	En el ámbito de estudio, esta avenida discurre entre las calles Bertolt Brecht y Carlos Marx, cruzando bajo la Avenida Príncipe de Asturias en el trazado que desarrolla entre las calles citadas.	Desdoblamiento de la avenida hasta Bertolt Brecht.
Avenida Príncipe de Asturias y ramales del enlace con la av. Juan	Esta avenida, en el ámbito de estudio, cuenta con dos calzadas de tres carriles cada una, separada por una mediana. Igualmente, en el ámbito mencionado se	Demolición de varias estructuras: Paso superior de la avenida sobre las vías de ancho convencional, estructura que permite el paso

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	ACTUACIÓN
Carlos I y el polígono industrial Mora Garay	encuentran los dos enlaces que conectan este vial con el Polígono Industrial Mora Garay, la Avenida Juan Carlos I y la Avenida Sanz Crespo. Además, en la zona objeto de estudio, esta Avenida cuenta con varios pasos inferiores que permiten el cruce de las distintas vías existentes bajo ella.	sobre las vías del ramal por el que se accede a la Avenida Juan Carlos I.
Calle Carlos Marx	Sobre la antigua playa de vías de la estación de Jovellanos, y situado en un eje Noroeste - Este respecto a la estación provisional de Sanz Crespo, discurre el Paso Superior de la Calle Carlos Marx. Dicho paso cuenta con cuatro carriles (dos por sentido) y una longitud aproximada de 350 m. Conecta las avenidas de Portugal y Juan Carlos I.	Demolición del viaducto de Carlos Marx.
Calle Sanz Crespo	La Calle Sanz Crespo es uno de los principales accesos a la ciudad de Gijón al conectar de manera directa con las carreteras A-8 y GJ-81, y conectar de manera indirecta con la carretera AS-2 (a través de la Av. de la Constitución). Este vial cuenta con dos calzadas de dos carriles por sentido separadas por una mediana y actualmente se encuentra cortado en el cruce de su antiguo trazado con las vías de ancho métrico que acceden a la Estación Provisional. Una vez superada la zona de la estación provisional, a la altura del paso superior de Carlos Marx, se reanuda el trazado de la Calle Sanz Crespo con dos carriles por sentido de circulación.	Recuperación del viario correspondiente al antiguo trazado de la autopista en forma de boulevard.

Dado el entorno urbano en el que se desarrollan las obras, existen varias servidumbres afectadas, algunas de las cuales son importantes vías de circulación para la ciudad de Gijón, por lo que se considera que la afección a las mismas es un impacto SEVERO sobre la permeabilidad territorial, por las molestias causadas durante las obras. En cualquier caso, en el Anejo nº 15 “Reposición de viales” se contemplan las reposiciones de todos los viales y carreteras afectados, que se concretarán en los correspondientes proyectos de construcción, junto con la ejecución de cualquier desvío provisional o permanente que sea preciso.

Puesto que en el Anejo nº 15 “Reposición de viales” se contemplan las reposiciones de todos los viales y carreteras afectados, que se concretarán en los correspondientes proyectos de construcción, se considera que las alternativas analizadas tienen un impacto COMPATIBLE sobre la permeabilidad territorial, por las molestias causadas durante las obras.

Con respecto al impacto relativo a las alteraciones del tráfico, éste no se valora debido a su difícil cuantificación, por no diseñarse en esta fase.

Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos) durante la fase de obras

De manera análoga a las alteraciones en la permeabilidad del territorio, las actuaciones propuestas también conllevarán alteraciones en la disponibilidad de servicios de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, etc., existentes en el ámbito de desarrollo de las alternativas de trazado propuestas.

Como consecuencia de ello, es necesario plantear reposiciones para aquellos servicios que se vean directamente afectados.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

En el Anejo nº 11 “Reposición de servicios afectados” del Estudio Informativo se contemplan las reposiciones de todos los servicios afectados, que se concretarán en los correspondientes proyectos de construcción. A continuación, se recogen las tablas resumen del número de afecciones (y reposiciones) que se ha previsto en cada caso.

SERVICIO AFECTADO	ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO
Líneas Eléctricas (nº interferencias):	4 LEA de 2c. AT (45kV)	4 LEA de 2c. AT (45kV)
	2 LES de 1c. AT (20kV)	5 LES de 1c. AT (20kV)
	1 LEA de BT (400V)	1 LEA de BT (400V)
	1 LES de BT (400V)	2 LES de BT (400V)
Líneas Telecomunicaciones	13 canalizaciones de red cable/FO	21 canalizaciones de red cable/FO
Redes de Gas	10 gasoductos de AP	5 gasoductos de AP
	5 gasoductos de MP	5 gasoductos de MP

SERVICIO AFECTADO	ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO
Redes Abastecimiento	4 conducciones principales	4 conducciones principales
	2 conducciones secundarias/acometidas	3 conducciones secundarias/acometidas
Redes Saneamiento	3 colectores principales	3 colectores principales
	4 colectores secundarios/acometidas	5 colectores secundarios/acometidas
Nº total de servicios afectados	**49**	**58**

Siendo:

- LEA/LES: Línea eléctrica aérea/subterránea
- AT/BT: Alta/baja tensión
- FO: Fibra óptica
- AP/MP: Alta/media presión

Se trata de un número elevado de afecciones, al desarrollarse la actuación el en núcleo urbano de Gijón, por lo que se considera que el trazado genera un impacto MODERADO sobre la disponibilidad de servicios.

En la tabla siguiente se resume la valoración de los impactos sobre la organización territorial en la fase de obras.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.18.2.Fase de explotación

Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de explotación

Toda obra lineal fragmenta el territorio erigiéndose como barrera entre las dos zonas en las que éste queda dividido tras su implantación. Este hecho se acentúa en líneas ferroviarias de alta velocidad, en las que no se pueden disponer pasos a nivel, debiendo diseñar pasos superiores e inferiores que aseguren la comunicación transversal entre ambos márgenes mediante el cruce a distinto nivel con la infraestructura proyectada. La implantación de la nueva infraestructura ferroviaria requerirá, además, la reposición de carreteras y la ejecución de caminos de enlace, para dar continuidad al trazado de los viales existentes o reconducirlos a alguna de las estructuras proyectadas.

Este efecto iniciado en la fase de construcción se hace evidente en esta fase de explotación. La presencia de la vía supone una barrera física y psicológica a los desplazamientos en dirección transversal a la misma. Este efecto puede ocasionar el aislamiento de barrios y urbanizaciones con relación a los núcleos de población y/o puntos de interés desde el punto de vista de la población, como: establecimientos comerciales, zonas de equipamientos, lugares de ocio, etc.

Este efecto se produce también a lo largo de las explotaciones forestales y agrícolas, para las cuales el tiempo de recorrido y la necesidad de adecuación de las reposiciones, es fundamental para el desempeño de su actividad y tránsito de maquinaria específica.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Sin embargo, en este caso el proyecto genera una liberación de espacio en la zona del soterramiento, mejorando sustancialmente la situación actual, y dando lugar a un impacto de carácter positivo.

Durante esta fase, todas las servidumbres afectadas en la fase de construcción, habrán sido objeto de reposición, aportando al territorio un nivel de permeabilidad similar al existente actualmente. Todos estos aspectos se tratan con detalle en el Anejo nº 15 “Reposición de viales”.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto en esta fase, para las dos alternativas, es FAVORABLE.

Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad) durante la fase de explotación

La presencia de la infraestructura supone una alteración en la disponibilidad de servicios existentes en el ámbito de estudio, provocando ausencias de suministros,

lo cual afecta a la calidad de vida de las poblaciones próximas a las alternativas planteadas.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todos los servicios afectados para la fase de construcción habrán sido objeto de reposición, no afectándose a la disponibilidad existente actualmente. Por ello, se considera que el impacto en esta fase, para todas las alternativas es NULO.

En la tabla siguiente se resume la valoración de los impactos sobre la organización territorial en la fase de explotación.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.18.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la reposición de los servicios y servidumbres afectados, se estima que no existirá impacto sobre los servicios existentes.

Además, tras el soterramiento de gran parte de la infraestructura, permanecerá un impacto residual positivo derivado de la eliminación de la barrera ferroviaria actual. El impacto residual, por tanto, se considera FAVORABLE para las dos alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	FAVORABLE
Alternativa 2. Solución Museo	FAVORABLE

6.3.19. Impactos sobre el planeamiento

6.3.19.1. Fase de construcción

Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor

Como consecuencia de la creación de la nueva infraestructura, se verificará potencialmente la modificación del planeamiento territorial del Ayuntamiento de Gijón.

Este impacto significará, además de la transformación del suelo, una necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor en todos sus aspectos de ordenanza y desarrollo urbanístico.

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

Tal y como se ha detallado en el Estudio de Impacto, el planteamiento urbanístico actual es incompatible con las soluciones planteadas en el presente Estudio Informativo. Por tanto, será necesaria la reformulación del planeamiento.

El impacto se produce principalmente cuando el trazado se proyecta por Suelo Urbanizable con Planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente, puesto que implica la reelaboración y adaptación de dichos Planes. Los suelos con menos dificultades urbanísticas para proyectar un nuevo trazado de vía de ferrocarril son los Suelos No Urbanizables o Rústicos y los Suelos Urbanizables que no tengan el Planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente (Plan Parcial, Plan Especial, etc.), ya que no existe previsión de que sean urbanizados.

El impacto previsto por este concepto se considera MODERADO para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.19.2.Fase de explotación

Una vez adoptadas las medidas correctoras precisas, consistentes en la actualización de los documentos de planeamiento en vigor actualmente a la nueva situación, con objeto de la validación de la solución propuesta para la alternativa seleccionada, se considera que impacto NULO.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.19.3.Impactos residuales

El impacto residual que permanece una vez adoptadas las medidas correctoras correspondientes, se considera que es NULO.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.20. Impacto derivado del consumo de recursos naturales

6.3.20.1.Fase de construcción

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y combustibles) más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra constituidas por la ejecución de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,…), estructuras (túneles, viaductos, pasos inferiores, muros) electrificación (catenaria) y edificaciones.

Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA; GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Esta caracterización es válida para todos los recursos a analizar durante la fase de obras.

Para valorar el impacto y comparar las actuaciones planteadas se ha realizado una estimación de las cantidades de recursos empleados durante su ejecución en el apartado de la descripción del proyecto.

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO
Hormigón (m^3)	210.183	263.323
Ladrillos y materiales cerámicos (m^3)	894	1.095
Madera (m^3)	6.381	7.991
Plástico (t)	19	23
Mezclas bituminosas (m^3)	7.302	7.245
Acero (t)	31.527	39.498
Metales (t)	52	63
Yeso (t)	147	180
Áridos (m^3)	61.330	71.283
Agua (m^3)	37.517	45.359

Analizando los resultados obtenidos se puede observar que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como COMPATIBLE para ambas alternativas. Comparando las cantidades de consumos de recursos de las actuaciones, la alternativa más favorable es la 1 ya que supone un menor consumo de recursos mientras que la Alternativa 2 es la que supone un mayor consumo de recursos naturales.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.20.2.Fase de explotación

Durante fase de explotación el consumo de recursos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación el consumo de recursos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuación si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...

Considerando las premisas anteriores se puede concluir que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como COMPATIBLE para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.20.3.Impactos residuales

El impacto residual derivado del consumo de recursos, está ligado a las afecciones analizadas en la fase de explotación, ya que, a pesar de aplicar las medidas preventivas correspondientes, que consisten en la reducción del consumo de recursos al mínimo imprescindible, siempre existe una cantidad de materiales que es preciso obtener para los trabajos de mantenimiento de la infraestructura. Por este motivo, se valora el impacto residual del como COMPATIBLE.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.21. Impactos derivados de la generación de residuos

6.3.21.1.Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación, hormigón y balasto de vías férreas.

El impacto producido por la generación de residuos de construcción y demolición durante la fase de obras se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que en ambas actuaciones la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, básicamente tierras de excavación y hormigón en menor medida, que son susceptibles de ser destinados a las operaciones de valorización establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

Por tanto, se han tomado los siguientes valores en relación a los residuos de tierras de excavación para definir la afección equivalente y el del impacto se recogen en la tabla siguiente:

Escala de valoración de impactos (m^3 residuos de tierras)	Magnitud del impacto
0 < 1.000.000	COMPATIBLE
1.000.000 < x < 5.000.000	MODERADO
5.000.000 < x < 10.000.000	SEVERO
X > 10.000.000	CRÍTICO

Para valorar el impacto y comparar las actuaciones planteadas se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones en el apartado de la descripción del proyecto.

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		VOLUMEN (m^3)		PESO (t)	
		ALT 1	ALT 2	ALT 1	ALT 2
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	8.407,33	10.532,94	19.336,85	24.225,76
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	894,70	1.095,17	1.450,68	1.775,72
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	138,83	171,75	83,23	102,97
17 02 03	Plástico	14,24	17,43	19,18	23,48
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS					
17 03 02	Mezclas bituminosas	15,21	15,10	36,51	36,23
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	80,84	101,28	630,55	789,97
17 04 07	Metales mezclados	6,91	8,45	51,79	63,40
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	734.501,60	777.514,70	917.123,40	1.248.652,72
17 05 08	Balasto de vías férreas	5.205,00	5.205,00	10.930,50	10.930,50
17 05 03*	Tierras contaminadas	98.649,00	141.662,10	167.703,30	240.825,57
17 08. YESO					
17 08 02	Yeso	118,08	144,54	147,55	180,60

Analizando los resultados obtenidos para las actuaciones se observa que el impacto asociado la generación de residuos de la Alternativa 1 se valora como COMPATIBLE mientras que el impacto de la Alternativa 2 se valora como MODERADO, asociado principalmente a la generación de residuos de excedentes de excavación. Comparando las cantidades de residuos generados de las actuaciones, la alternativa más favorable es la Alternativa 1 ya que genera menos cantidad de residuos mientras que la Alternativa 2 es la más desfavorable ya que genera una mayor cantidad de residuos.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	MODERADO

6.3.21.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuaciones si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...

Se considera que el impacto asociado a la generación de residuos en esta fase es COMPATIBLE para todas las alternativas.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.21.3.Impactos residuales

Al igual que en el caso del consumo de recursos, el impacto residual asociado a la generación de residuos, es similar al analizado en la fase de explotación, y se debe a la necesidad de mantenimiento de la infraestructura. Aunque se adopten buenas prácticas en los trabajos de mantenimiento, siempre se producirá una mínima cantidad de residuos que será preciso gestionar. Por este motivo, se valora el impacto residual como COMPATIBLE.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	COMPATIBLE
Alternativa 2. Solución Museo	COMPATIBLE

6.3.1. Impactos derivados de la presencia de suelos contaminados

6.3.1.1.Fase de construcción

El impacto producido por la presencia de suelos contaminados durante la fase de obras se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Tras el estudio preliminar de calidad del suelo efectuado, incluido como apéndice 4, así como lo indicado en el apartado “5.7.3. Inventario de suelos contaminados”, se puede evidenciar la existencia de suelos contaminados en los terrenos a excavar.

Sin embargo, hasta fases posteriores, y conforme al plan de trabajo expuesto en el apéndice 4, no se podrá cuantificar el volumen y caracterización exacta y de estos materiales.

Por tanto, y con objeto de prever de medios necesarios para su tratamiento, se asumió lo establecido en la *Resolución de 2 de octubre de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental (DIA) sobre el estudio informativo del proyecto de «Supresión de la barrera ferroviaria en Gijón».*

En la misma, efectuada para un ámbito asimilable a la actual Alternativa 1, de solución Moreda, se indicaba: “*Una parte del volumen generado (98.649 m³), procedente de la ejecución de las pantallas, podría ser considerado como residuo peligroso, por lo que se gestionará retirándolo a vertedero autorizado para residuos peligrosos.*”

De este modo, asumiendo esta hipótesis, y repercutiendo de manera proporcional dicha cantidad al total de excavaciones de las Alternativas, se obtiene:

ALTERNATIVA	Volumen (m³)	Preso (t)
Alternativa 1. Solución Moreda	98.649,00	167.703,30
Alternativa 2. Solución Museo	141.662,10	240.825,57

Analizando los resultados obtenidos para las actuaciones se observa que el impacto asociado la presencia de suelos contaminados en la Alternativa 1 se valora como MODERADO mientras que el impacto de la Alternativa 2 se valora como SEVERO, asociado principalmente al volumen de suelos potencialmente contaminados excedentes de excavación.

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	MODERADO
Alternativa 2. Solución Museo	SEVERO

6.3.1.2.Fase de explotación

Una vez completadas las excavaciones, no existirán nuevos impactos producidos debidos a la explotación de la infraestructura, por lo que el impacto asociado, en esta fase, se estima NULO para ambas alternativas:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.1.3.Impactos residuales

La magnitud del impacto residual es similar a la de la fase de explotación, considerando que es NULO para ambas alternativas:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
Alternativa 1. Solución Moreda	NULO
Alternativa 2. Solución Museo	NULO

6.3.2. Vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes

En el Apéndice 3 “Efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes” este Estudio de Impacto Ambiental se han analizado todos estos aspectos, que se resumen a continuación.

Riesgos derivados de accidentes graves

- Con respecto a los accidentes graves en la fase de obras el nivel de riesgo es BAJO, y la vulnerabilidad del proyecto es NULA para todas las alternativas de trazado, por lo que el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos.
- En cuanto a la fase de explotación, los trazados se encuentran identificados en los Mapas de Riesgos en Protección Civil Asturias, por lo que el riesgo de accidentes con sustancias peligrosas durante la explotación de la infraestructura se considera elevado. No obstante, la ejecución de este proyecto supone la mejora de la infraestructura, lo que supondrá una disminución de este riesgo.
- En lo relativo a accidentes causados en fase de explotación por instalaciones SEVESO, cabe indicar que ninguna de las alternativas atraviesa zonas de incidencia de estas instalaciones, ya que todas las instalaciones se encuentran a más de un kilómetro de distancia de las alternativas.

Riesgos derivados de catástrofes

- Los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a fenómenos sísmicos, inundaciones, incendios forestales, riesgos geológico-geotécnicos y catástrofes meteorológicas, no se consideran significativos, por lo que no se ha llevado a cabo su valoración.

Conclusiones para el análisis multicriterio

- En caso de materializarse alguno de los riesgos identificados, los daños que provoquen sobre la infraestructura no dan lugar, en ningún caso, a impactos significativos sobre el medio ambiente.

6.3.3. Resumen de la valoración de impactos

En la tabla siguiente se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos realizada para las alternativas en estudio.

Se ha asignado el siguiente código de colores para los distintos impactos, para facilitar la comparación de alternativas:

MAGNITUD DE IMPACTO
MUY FAVORABLE
FAVORABLE
NULO
COMPATIBLE
MODERADO
SEVERO

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN		IMPACTO RESIDUAL	
	ALTERNATIVA 1 SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2 SOLUCIÓN MUSEO	ALTERNATIVA 1 SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2 SOLUCIÓN MUSEO	ALTERNATIVA 1 SOLUCIÓN MOREDA	ALTERNATIVA 2 SOLUCIÓN MUSEO
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	NULO	NULO
RUIDO	MODERADO	MODERADO	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
VIBRACIONES	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
EDAFOLOGÍA	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
HIDROLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO	NULO
HIDROMORFOLOGÍA	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
HIDROGEOLOGÍA	SEVERO	SERVERO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VEGETACIÓN	MODERADO	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO	NULO
RED NATURA Y ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
PAISAJE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	FAVORABLE	FAVORABLE
PATRIMONIO CULTURAL	COMPATIBLE	MODERADO	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
POBLACIÓN	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	FAVORABLE	COMPATIBLE-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
PLANEAMIENTO	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	NULO	NULO
CONSUMO DE RECURSOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
SUELOS CONTAMINADOS	MODERADO	SEVERO	NULO	NULO	NULO	NULO

Como se puede observar, las dos alternativas analizadas son ambientalmente viables, ya que no presentan impactos críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado. Asimismo, ambas muestran afecciones similares, tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

Como puede apreciarse en la tabla, los impactos severos y moderados se concentran en la fase de construcción, pasando casi todos ellos a ser compatibles o nulos en la fase de explotación.

Así mismo, ambas alternativas presentan numerosos impactos favorables, sobre todo en fase de explotación y como impactos residuales.

De este modo, solamente aparecen impactos severos, en fase de construcción. Por una parte, el impacto sobre la hidrogeología en fase de construcción para ambas alternativas, dada la incidencia que tendrían sobre aspectos relativos al efecto barrera, efecto drenaje y al riesgo de impacto sobre calidad de las aguas subterráneas ocasionada por su construcción. Por otra parte, se da un impacto considerado severo por parte de la Alternativa 2 Solución Museo, motivado por la previsible aparición de un elevado volumen de tierras contaminadas durante las obras.

En la fase de explotación, la mayoría de los impactos son compatibles o nulos, aunque también aparecen magnitudes positivas en los impactos sobre la calidad del aire y cambio climático, ruido, calidad lumínica, vegetación, patrimonio cultural, población y organización territorial, no existiendo impactos severos para esta fase.

Globalmente, la Alternativa 1 Solución Moreda es ligeramente más favorable desde el punto de vista ambiental; sin embargo, no existen diferencias destacables entre ambas, pues los dos trazados propuestos se ajustan al respeto a los principales condicionantes del medio, incluyendo los espacios conformantes de la Red Natura 2000 y otros espacios naturales protegidos.

6.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DEL ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO

Como ya se ha indicado anteriormente, los impactos derivados de la necesidad de préstamos y vertederos, pueden manifestarse como alteraciones a todos los factores ambientales (fauna, edafología, vegetación, hidrología, hidrogeología, espacios naturales, patrimonio, etc.).

Las alternativas analizadas presentarán excedentes de materiales, por lo que será preciso buscar zonas para el depósito de los mismos.

Partiendo de esa premisa, en el Apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos”, se ha realizado una propuesta de zonas susceptibles de emplearse como vertederos y se analizan las repercusiones ambientales que tendría el establecimiento de un vertedero de tierras en cada uno de los emplazamientos propuestos.

En lo que respecta a las necesidades de las capas de mayor compromiso de la plataforma (balasto, subbalasto y capa de forma), las alternativas deberán recurrir a canteras.

En el caso de los excedentes de la obra, la **alternativa más favorable de vertido** será, por orden de preferencia:

- Explotaciones mineras existentes (activas o abandonadas), zonas de vertido propuestas por el Principado de Asturias o zonas utilizadas para la obtención de materiales para la ejecución del proyecto.
- Resto de zonas analizadas como posibles vertederos situados en zonas admisibles, conforme a la metodología seguida mostrada en este apéndice.

Por su parte, en el caso de que sea preciso establecer zonas de vertedero distintas de las propuestas en este documento, se ajustará su superficie a las necesidades reales del proyecto, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación, y respetando los criterios de capacidad de acogida establecidos en el apéndice nº 5 “Estudio de préstamos y vertederos”.

Tal y como se ha indicado anteriormente, en la Alternativa 1 el volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento, supone un total de **875.789,39 m³**. Por otro lado, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera para esta Alternativa 1 es de **61.330,00 m³**.

Por su parte, en la Alternativa 2 el volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento, supone un total de **1.226.629,18 m³**, mientras que el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera es de **71.283,30 m³**.

En el Apéndice 5 se ha estimado el impacto para cada una de las zonas propuestas, tal como se resume a continuación.

VERTEDERO	DESCRIPCIÓN
V1	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V3	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V4	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V5	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V8	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V9	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la cantera, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V10	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la cantera, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V12	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V17	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la zona, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE
V19	Se valora el impacto como COMPATIBLE sobre todos los factores del medio, dado que la utilización de una zona degradada para el vertido de tierras garantiza la no afección a elementos ambientalmente valiosos, y minimiza la apertura de nuevas zonas de vertedero. Adicionalmente, favorecerá la restauración ambiental de la cantera, mediante el aporte de tierras limpias para su relleno, por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE

En fases posteriores del proyecto, se ajustarán estas zonas a las necesidades reales del trazado que se desarrolle, priorizando aquellas superficies que dan lugar a impactos menos significativos.

Cabe destacar que la propuesta de zonas de vertedero, que permite cubrir las necesidades del proyecto, es la misma para las dos alternativas analizadas, ya que presentan volúmenes de excedentes relativamente similares.

Teniendo esto en cuenta y que los vertederos seleccionados suponen un impacto valorado como COMPATIBLE y todos ellos favorecerán la restauración ambiental de la zona en la que se ubican por lo que el impacto sobre la geomorfología se considera FAVORABLE, **se concluye que los vertederos no constituyen un elemento diferenciador entre alternativas.**

6.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a comparar los trazados analizados, con el fin de seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

6.5.1. Metodología

Jerarquización de impactos

En primer lugar, se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto (alta, media y baja), a los que se les ha asignado un valor numérico (3, 2 y 1, respectivamente).

En las tablas siguientes se refleja la jerarquización de los impactos para el caso concreto del territorio atravesado por las alternativas analizadas, en fase de construcción y explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**	**VALOR ASIGNADO**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	MEDIA	2
RUIDO	ALTA	3
VIBRACIONES	MEDIA	2
CALIDAD LUMÍNICA	BAJA	1
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MEDIA	2
EDAFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROLOGÍA	BAJA	1
HIDROMORFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROGEOLOGÍA	ALTA	3
VEGETACIÓN	MEDIA	2
FAUNA	BAJA	1
RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	BAJA	1
PAISAJE	MEDIA	2

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**	**VALOR ASIGNADO**
PATRIMONIO CULTURAL	ALTA	3
POBLACIÓN	ALTA	3
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA	1
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MEDIA	2
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	MEDIA	2
CONSUMO DE RECURSOS	MEDIA	2
GENERACIÓN DE RESIDUOS	ALTA	3
SUELOS CONTAMINADOS	ALTA	3

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**	**VALOR ASIGNADO**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	MEDIA	2
RUIDO	BAJA	1
VIBRACIONES	ALTA	3
CALIDAD LUMÍNICA	BAJA	1
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA	1
EDAFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROLOGÍA	BAJA	1
HIDROMORFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROGEOLOGÍA	MEDIA	2
VEGETACIÓN	BAJA	1
FAUNA	BAJA	1
RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	BAJA	1
PAISAJE	MEDIA	2
PATRIMONIO CULTURAL	ALTA	3
POBLACIÓN	ALTA	3
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA	1
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	ALTA	3
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	MEDIA	2
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA	1
GENERACIÓN DE RESIDUOS	MEDIA	2
SUELOS CONTAMINADOS	BAJA	1

Asignación de valores a las magnitudes de impacto

En segundo lugar, se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes.

MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR ASIGNADO
MUY FAVORABLE	3
FAVORABLE	1
NULO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-3
SEVERO	-5

Con estos valores se trata de penalizar los impactos severos y moderados frente a los compatibles.

Cálculo del valor global del impacto

El valor global de la afección de cada alternativa sobre el territorio, se obtiene del sumatorio de las afecciones sobre todos los factores ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación. Para llevar a cabo este sumatorio es preciso considerar la jerarquización de los impactos, ya que unos tienen una mayor importancia relativa que otros. Por tanto, de forma previa a la suma de afecciones, se multiplica el valor de importancia asignado a cada elemento del medio, por el valor de la magnitud del impacto que se ha obtenido en el proceso de valoración previo.

6.5.2. Impacto global de las alternativas

Se presenta a continuación la tabla resumen correspondiente a las alternativas de trazado, donde se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas, según la metodología empleada y descrita en los apartados precedentes.

ALTERNATIVA	VALOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA	-72
ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO	-86

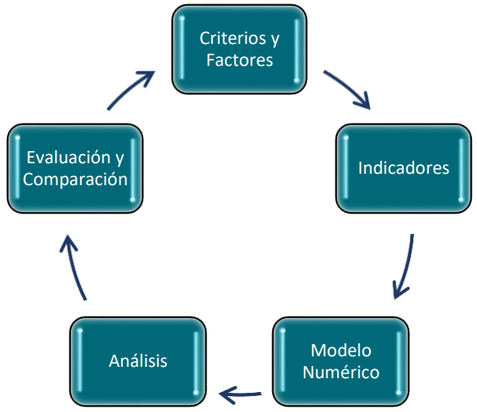
Como se ha indicado anteriormente, cabe concluir que las dos alternativas planteadas en cada tramo son viables desde el punto de vista ambiental, siendo más favorable la Alternativa 1.

Estos valores globales obtenidos para las alternativas de trazado, se incorporan al análisis multicriterio realizado en el Anejo nº 18 “Análisis y selección de alternativas” del presente Estudio Informativo.

6.6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO Y Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA

La metodología de análisis que conduce a la selección de la alternativa óptima en el Estudio de Alternativas de la línea de Alta Velocidad Burgos - Vitoria se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.



Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en que ésta se desarrolla, se ha estimado conveniente valorar las alternativas considerando los siguientes criterios:

- Medio Ambiente
- Vertebración territorial
- Funcionalidad
- Inversión

Los componentes del análisis fueron escogidos por su representatividad, su importancia y la factibilidad de su valoración por métodos cuantitativos.

Tras la obtención del modelo numérico se deben evaluar las alternativas de forma global, empleando procedimientos que permitan aplicar los coeficientes de ponderación necesarios sin distorsionar los resultados. Estos procedimientos son los siguientes:

- **Análisis de robustez**: consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios comprendidos en el modelo numérico anterior, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados.
- **Análisis de sensibilidad**: consiste en aplicar el mismo procedimiento que en el análisis de robustez, pero limitando los valores posibles de cada peso a un cierto rango, de manera que se intenta ir acercando las ponderaciones de los criterios a las que el analista considera más apropiadas por las características de la zona de estudio. Se evita así tomar en consideración en el análisis ponderaciones extremas que podrían distorsionarlo. De esta forma se mantiene aún un gran nivel de objetividad en los resultados
- **Análisis de preferencias**: es el método PATTERN tradicional, y consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación.

Al igual que en otros casos, se aplican al modelo numérico los pesos que se deducen de este planteamiento, que son:

- Medio Ambiente: 4
- Inversión: 3
- Funcionalidad: 2
- Vertebración Territorial: 1

El resultado permite asegurar el diagnóstico dado para cada alternativa por los demás análisis con respecto al grado de cumplimiento de los objetivos de la actuación y su nivel de integración en el entorno.

Pese a que en los análisis globales de robustez, sensibilidad y preferencias la Alternativa 2. Solución Museo, presenta ventajas frente a la Alternativa 1. Solución Moreda, dichas ventajas se consideran poco significativas, ya que, atendiendo a los diferentes criterios seleccionados, la Alternativa 1. Solución Moreda es más favorable considerando los criterios medioambiental y económico, mientras que la Alternativa 2. Solución Moreda presenta mejores resultados atendiendo a los criterios de vertebración territorial y funcionalidad.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se concluye que ambas alternativas son técnicamente viables y adecuadas a los objetivos de la actuación, presentando diferencias entre ambas, que se consideran poco significativas dadas las características de la actuación planteada.

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

7.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo constituye la propuesta de medidas preventivas y correctoras dirigidas a la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos significativos de la ejecución y explotación de la nueva estación intermodal de Gijón, así como la integración ambiental del trazado y la estación y sus elementos asociados.

La ubicación de las medidas propuestas queda reflejada en las colecciones de planos 5 “Medidas preventivas y correctoras” del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- **Medidas preventivas**: Aquellas que se aplican en la fase de diseño de los proyectos constructivos, o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección.

  La mitigación de los efectos ambientales y la integración de la obra en el entorno pueden favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.
- **Medidas correctoras**: Aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas.

  El establecimiento y delimitación de las distintas zonas sobre las que resulta necesaria una acción correctora se definen basándose en la existencia y magnitud del impacto que trata de corregir y de la posibilidad de su corrección.

El diseño de estas medidas, tanto preventivas como correctoras, se realiza al nivel de detalle adecuado para la escala de trabajo del Estudio Informativo, debiendo ser desarrolladas con mayor definición e integradas, por tanto, en la fase de la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

Para la propuesta de las medidas se procede según la siguiente secuencia metodológica:

- **Fase de diseño**: El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.
- **Fase de construcción**: En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.
- **Fase de explotación**: Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

7.2.1. Vigilancia ambiental

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de las actuaciones proyectadas.

Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

7.2.1.1. Fase de diseño

Los proyectos constructivos que se deriven del Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán una condición en el pliego de prescripciones técnicas, que obligue al contratista adjudicatario de la obra a la contratación de un equipo multidisciplinar que asegure el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras planteadas a lo largo de este capítulo, así como las que se desarrollen en el proyecto constructivo correspondiente.

Dicho equipo multidisciplinar deberá contar con los profesionales necesarios en número y capacitación para asegurar la vigilancia y la puesta en aplicación de las medidas preventivas y correctoras del proyecto.

7.2.1.2. Fase de construcción

En todo momento, y cumpliendo con el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, se dispondrá en obra del equipo multidisciplinar que permita controlar y ejecutar la correcta aplicación de las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como las definidas en el proyecto constructivo correspondiente.

Este equipo, colaborará en todo momento con la Dirección Ambiental de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores.

7.2.2. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental deben incorporar una cartografía de las zonas más favorables para la ubicación de las instalaciones auxiliares temporales y permanentes, etc., a escala no inferior a 1:5.000.

Para la ubicación de estas zonas, se cumplirán las prescripciones habitualmente utilizadas al respecto, clasificando, a estos efectos, el territorio en tres categorías, cuyas características se exponen a continuación:

- **Zonas Excluidas**. Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, los márgenes de cursos de agua -se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre-, las márgenes de lagunas y zonas húmedas, las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico).

  En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

  Entre las ocupaciones temporales con carácter estrictamente puntual y que resultan de inexcusable realización para la ejecución de las obras, en zonas excluidas, se encuentra la reposición de los servicios que se vean afectados por el paso del trazado en estos puntos.
- **Zonas Restringidas**. Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.
- **Zonas Admisibles**. Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos y préstamos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística.

Esta clasificación deberá incluirse en un epígrafe de los Anejos de Integración Ambiental de los proyectos constructivos, deberá tener un adecuado reflejo en el programa de vigilancia ambiental y en el pliego de prescripciones técnicas, y quedará representada en el Documento Planos, a la escala conveniente, abarcando no sólo la zona de influencia directa del proyecto, sino también el entorno de la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares temporales y permanentes, y de los caminos de acceso.

En el Apéndice 6 “Estudio de préstamos y vertederos” se ha realizado una primera aproximación a la clasificación del territorio, teniendo en cuenta su capacidad de acogida en función de los condicionantes ambientales identificados. Para ello, se han definido como zonas excluidas aquellas con mayores méritos ambientales de conservación, que son las siguientes:

- Hábitats prioritarios de interés comunitario.
- Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA).
- Espacios Naturales Protegidos catalogados por el Principado de Asturias.
- Montes de Utilidad Pública (MUP).
- Reservas de la Biosfera.
- Humedales Ramsar
- Captaciones superficiales de agua, con un buffer de 100 m de influencia.

Estas zonas excluidas deberán ser respetadas en todo momento a la hora de definir la ubicación definitiva de las instalaciones de obra temporales y permanentes, y demás elementos auxiliares necesarios.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal y permanente serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras. Los proyectos constructivos incluirán los proyectos de restauración de cada una de las zonas de ocupación propuestas.

7.2.2.1.Zonas auxiliares

Adicionalmente a los criterios anteriores, para que las zonas de instalaciones auxiliares sean ambientalmente admisibles deberán cumplir los siguientes requisitos, tanto durante su acondicionamiento como durante su utilización:

- No se afectará a zonas de recarga de acuíferos.
- No se afectará al nivel freático.
- El límite de la zona de ocupación por este tipo de instalaciones se situará al menos a 25 m de los cauces de los cursos de agua.
- Se situarán lo más cerca posible de la infraestructura, para evitar grandes desplazamientos.
- Se instalarán en una zona que presente accesibilidad asegurada.
- Su ubicación quedará fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.

El proyecto constructivo incluirá en su documento de Planos, y por tanto con carácter contractual, la localización de las instalaciones auxiliares, definidas en cumplimiento de las prescripciones establecidas en este apartado, y siguiendo las indicaciones establecidas en el mismo.

En el presente Estudio Informativo se ha realizado una primera propuesta de dos zonas de instalaciones auxiliares iguales para las dos alternativas en estudio, una situada al inicio, entre las vías de Larga Distancia, las vías de Cercanías de Ancho Métrico y la Avda. Príncipe de Asturias, y otra al final, en el aparcamiento existente en la Avda. Juan Carlos I.

ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE (m^2)
ZIA 1	Aparcamiento existente en Avda. Juan Carlos I	6.396
ZIA 2	Zona entre vías junto a Avda. Príncipe de Asturias	6.667

7.2.2.2.Accesos

Para el acceso, tanto a la obra, como a las zonas de extracción y vertido de materiales, se evitará la apertura de nuevos caminos, utilizándose caminos existentes, pero eludiendo en la medida de los posible el paso por zonas urbanas, a excepción de los desplazamientos que sean necesarios para llegar a los tajos de obra situados en el interior de la ciudad de Gijón.

En caso de necesidad de apertura de caminos específicos para la ejecución de la obra, éstos se proyectarán evitando las zonas de mayor fragilidad ambiental, y se demolerán y restaurarán al finalizar la obra.

7.2.2.3.Préstamos y vertederos

Los requerimientos de elementos auxiliares de obra de carácter permanente, estarán en función de las necesidades de préstamo y vertedero. Esta cuestión se aborda detalladamente en el Apéndice nº5 “Estudio de préstamos y vertederos” de este Estudio de Impacto Ambiental.

Ambas alternativas son excedentarias, ya que presentan volúmenes de excavación elevados, ligados a la ejecución del soterramiento, y un volumen de relleno más limitado. A continuación se recogen las tablas resumen de movimientos de tierras, para cada alternativa.

La propuesta de zonas de obtención de materiales y de vertido de tierras excedentarias, se basa en las necesidades concretas del “Estudio Informativo de la Nueva Estación Intermodal de Gijón”, y corresponden con:

Alternativa 1. Solución Moreda

Se incluyen los cuadros resumen de las excavaciones y los rellenos, extraídos del *ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES*:

	Excavaciones (m³)		
	Excavación en desmonte	***Excavación a cielo abierto***	***Excavación entre pantallas***
Estructuras	-	92.098,50	481.716,00
Vías	32.065,90	-	-
Viario Sanz Crespo	36.792,90	-	-
Viario Carlos Marx	15.846,70	-	-
Viario Juan Carlos I	4.468,20	-	-
Viario Príncipe de Asturias	12.074,00	-	-
TOTAL	**101.247,70**	**92.098,50**	**481.716,00**
	675.062,20		

	Rellenos (m³)							
	Terraplén	***Capa de forma***	***Subbalasto***	***Zahorra artificial***	***Suelo S-EST2***	***Suelo S-EST3***	***Suelo Seleccionado***	***Suelo Adecuado***
Estructuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Vías	-	5.565,10	2.224,20	-	-	-	-	-
Ampliación Parque Moreda	49.498,35	-	-	-	-	-	-	-
Viario Sanz Crespo	520,90	-	-	4.6630	-	6.291,50	6.291,50	-
Viario Carlos Marx	1.176,20	-	-	1.857,30	3.166,40	-	-	6.340,60
Viario Juan Carlos I	3.347,60	-	-	931,80	1.585,00	-	-	3.169,70
Viario Príncipe de Asturias	1.148,40	-	-	2.913,80	1.213,40	2.391,50	4.027,00	2.505,10
TOTAL	**55.691,45**	**5.565,10**	**2.224,20**	**10.365,90**	**5.964,80**	**8.683,00**	**10.318,50**	**12.015,40**
	104.303,35							

En la Alternativa 1 se reutilizarán 49.498,35 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 625.563,85 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **875.789,39 m^3**.

Por otro lado, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera para esta Alternativa 1 es de **61.330,00 m^3**.

Alternativa 2. Solución Museo

Se incluyen los cuadros resumen de las excavaciones y los rellenos, extraídos del *ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES*:

	Excavaciones (m³)		
	Excavación en desmonte	***Excavación a cielo abierto***	***Excavación entre pantallas***
Estructuras	-	102.104,25	721.285,00
Vías	29.569,10	-	-
Viario Sanz Crespo	37.177,70	-	-
Viario Carlos Marx	9.988,90	-	-
Viario Juan Carlos I	4.468,20	-	-
Viario Príncipe de Asturias	12.074,00	-	-
TOTAL	**93.277,90**	**102.104,25**	**721.285,00**
	916.667,15		

	Rellenos (m³)							
	Terraplén	***Capa de forma***	***Subbalasto***	***Zahorra artificial***	***Suelo S-EST2***	***Suelo S-EST3***	***Suelo Seleccionado***	***Suelo Adecuado***
Estructuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Vías	-	5.563,00	2.223,40	-	-	-	-	-
Ampliación Parque Moreda	40.503,45	-	-	-	-	-	-	-
Viario Sanz Crespo	457,90	-	-	5.131,60	-	5.608,60	9.389,60	-
Viario Carlos Marx	9.988,90	-	-	1.726,80	2.647,10	-	-	5.296,60
Viario Juan Carlos I	3.347,60	-	-	931,80	1.585,00	-	-	3.169,70
Viario Príncipe de Asturias	1.148,40	-	-	2.913,80	1.229,90	2.391,50	4.027,00	2.505,10
TOTAL	**55.446,25**	**5.563,00**	**2.223,40**	**10.704,00**	**5.462,00**	**8.000,10**	**13.416,60**	**10.971,40**
	111.786,75							

En la Alternativa 2 se reutilizarán 40.503,45 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 876.163,70 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **1.226.629,18 m^3**.

Además, en la Alternativa 2, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera es de **71.283,30 m^3**.

Dadas las características de la práctica totalidad de las unidades geológicas que se excavan en la traza, éstas no son adecuadas para su reutilización, debiéndose recurrir a zona de vertedero para llevar el excedente de material.

En base a los datos incluidos en el Anejo nº 3 “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales” del Estudio Informativo, la única unidad que podrá ser reutilizada en las actuaciones relativas a la ampliación del Parque de Moreda contempladas en el mismo, es la correspondiente a las Dolomías y Calizas (Jd y Jc)

Asimismo, se requerirá de canteras para extraer el material de aporte necesario para la ejecución de las obras. Desde el punto de vista ambiental, la opción óptima de extracción de los materiales necesarios para la obra, es la utilización de canteras y graveras en explotación, correctamente legalizadas.

Por tanto, todo el material de relleno provendrá de cantera excepto el material a disponer sobre la losa y en trasdós de muros para llevar a cabo la ampliación del Parque de Moreda sobre la losa del cubrimiento de las vías.

En la Alternativa 1 se reutilizarán 49.498,35 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 625.563,85 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **875.789,39 m^3**.

Por otro lado, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera para esta Alternativa 1 es de **61.330,00 m^3**.

En la Alternativa 2 se reutilizarán 40.503,45 m^3 del total del material extraído. El resto, es decir, 876.163,70 m^3, serán trasladados a uno de los espacios definidos como vertedero en el Apéndice 5. “Estudio de préstamos y vertederos” de este Estudio de Impacto Ambiental. El volumen a trasladar, una vez aplicado el correspondiente factor de esponjamiento supone un total de **1.226.629,18 m^3**.

Además, en la Alternativa 2, el volumen de rellenos que es necesario traer de cantera es de **71.283,30 m^3**.

En el anejo nº 3 “Geología, geotecnia y estudio de materiales” se analizan las canteras, graveras y areneros inventariadas que son capaces de suministrar los materiales necesarios para la suplir las necesidades descritas. Considerando el criterio de cercanía, se ha considerado la elección de varias canteras próximas con capacidad de suministro y que son las que se enumeran a continuación:

Nombre	*Localización*	*Estado*	*Litología*	*Utilización posible*	*Distancia a traza**
YC-1 La Dóriga	Tóriga	Activa	Calizas grupo Rañeces	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación, capa de forma	49 km
YC-2 Grado	Ctra N-634 pk 436	Activa	Cuarcita armoricana	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y escollera	53 km
YC-3 La Belonga	Cellagú	Activa	Caliza de montaña. Formación Barcaliente	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y escollera	32 km
YC-4 Latores	Cellagú	Cerrada	Caliza de montaña. Formación Barcaliente.	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y escollera	32 km
YC-5 Hnos. Coto	Anieves	Activa	Caliza de montaña. Formación Barcaliente.	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y escollera	46 km
YC-6 Bahoto	Entrepeñas	Cerrada	Caliza de montaña. Formación Barcaliente.	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y escollera	46 km

Se ha contactado con las empresas con el fin de confirmar su estado, excepto con las canteras YC-4 y YC-6.

A continuación, se describen los yacimientos granulares inventariados:

Nombre	*Localización*	*Estado*	*Litología*	*Utilización posible*	*Distancia a traza**
YG-1 El Estrellín	Avilés	Activa	Conglomerado silíceo jurásico	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y subbalasto	28 km
YG-2 La Maruca	Avilés	Activa	Conglomerado silíceo jurásico	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y subbalasto	26,9 km
YG-3 Ariexca	Avilés	Activa	Conglomerado silíceo jurásico	Árido para hormigón, Subbases granulares, núcleo, coronación capa de forma y subbalasto	28 km

En el caso de los excedentes de la obra, la opción más favorable de vertido será, por orden de preferencia:

- Zonas de vertido propuestas por el Principado de Asturias y admisibles desde un punto de vista medioambiental.
- Zonas utilizadas para la obtención de materiales para la ejecución del proyecto.
- Explotaciones mineras existentes (activas o abandonadas).
- Resto de zonas analizadas como posibles vertederos situados en zonas admisibles, conforme a la metodología seguida mostrada en este apéndice.

En la tabla siguiente se realiza una primera estimación de la capacidad de las zonas propuestas, considerando una altura genérica del vertido de 4 m, en ausencia de otros datos. Las zonas adicionales y seleccionadas como segunda opción tras las explotaciones mineras, son las localizadas mediante fotointerpretación

DENOMINACIÓN EN EL ESTUDIO INFORMATIVO	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	COORDENADAS (ETRS89)		DISTANCIA MÍNIMA	SUPERFICIE (m^2)	CAPACIDAD ESTIMADA (m^3)
			X	Y			
V1	Extracción minera	Corvera de Asturias	269222	4820720	13.091,11	186.478,24	745.912,97
V3	Extracción minera	Gijón	273416	4818723	9.955,82	83.563,71	334.254,85
V4	Extracción minera	Gijón	275414	4817763	8.922,26	62.138,84	248.555,36
V5	Extracción minera	Gijón	275231	4818100	8.898,17	31.912,03	127.648,10
V8	Infraestructura de residuos	Gijón	280599	4818598	5.309,47	82.084,12	328.336,47
V9	Infraestructura de residuos	Gijón	290521	4820444	7.237,09	36.673,12	146.692,49
V10	Extracción minera	Gijón	284371	4818467	4.876,35	167.718,03	670.872,11
V12	Extracción minera	Gijón	281617	4817156	6.388,08	40.235,32	160.941,27
V17	Extracción minera	Gijón y Carreño	278655	4824655	3.460,99	66.876,47	267.505,89
V19	Extracción minera	Carreño	276503	4827881	6.578,21	942.460,46	3.769.841,82
TOTAL							**6.800.561,33**

Por tanto, se priorizará, en la medida de lo posible el uso del vertedero V-19: "El Perecil", ubicada en Carreño.

En fases posteriores, los proyectos concretarán las superficies que finalmente se consideren óptimas.

En caso de que algunos excedentes fueran asimilables al residuo 17 05 03* (Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas), esto es, tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas procedentes de las excavación de suelos alterados por sustancias peligrosas; conforme a la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, así como lo especificado en este Estudio de Impacto Ambiental y su Apéndice nº 4 "Estudio preliminar de la calidad del suelo"·, se sustraerá del cálculo expuesto en este Apéndice en relación a los excedentes, y gestionarán dichas tierras conforme a la legislación de aplicación.

Por su parte, en el caso de que sea preciso establecer zonas de vertedero distintas de las propuestas en este documento, se ajustará su superficie a las necesidades reales del proyecto, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación, y respetando los criterios de capacidad de acogida establecidos en el apartado 3 del Apéndice nº5 "Estudio de préstamos y vertederos" de este Estudio de Impacto Ambiental.

Cabe concluir que las ubicaciones de estos espacios no producen impactos significativos sobre los distintos elementos del medio, dado que, como se ha indicado anteriormente, todas las zonas seleccionadas se localizan sobre superficies admisibles, con alta capacidad de acogida para la ubicación de elementos auxiliares de carácter permanente, habiéndose evitado en todo momento la afección a factores ambientales con gran valor de conservación.

7.2.3. Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra

El programa de obra deberá recoger las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se prevén para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo, como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra.
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra.
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad.
- Control de las tareas de obra.

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las necesarias para la adecuación de las superficies generadas (taludes, etc.), vertederos y zonas de ocupación temporal, etc., desde el punto de vista paisajístico y las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, y por otro lado evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

7.2.4. Retirada de residuos de obra y limpieza final

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto, se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

7.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

7.3.1. Fase de construcción

Las medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son las excavaciones y movimientos de tierras, y la carga y descarga de materiales.

- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.

- Riego de superficies térreas: se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.

Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, ya que se trata de un tramo urbano.

- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras: para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera, se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.

- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.

- Instalación de zonas de lavado de ruedas: Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y los elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.

- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica, aunque al tratarse de una zona urbana, se realizará solo en las zonas establecidas.

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra, debe cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Correcto ajuste de los motores.

- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.

- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.

- Empleo de catalizadores.

- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles de carretera, se aplicará la normativa vigente en esta materia, relativa al control de emisiones de dióxido de nitrógeno (NO_2), partículas (PM_{10}), humos negros y otros contaminantes como monóxido de carbono (CO); a la reducción de emisiones de precursores de ozono troposférico (O_3) y sus consiguientes repercusiones sobre la salud y el medio ambiente; y la reducción de NO_X y HC para evitar los daños causados al medio ambiente por la acidificación. De forma paralela, cualquiera de las medidas anteriores que resulte en una reducción del consumo de combustible, implica una reducción de las emisiones de CO_2 dada la relación directa entre los dos parámetros.

7.3.2. Fase de explotación

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase, aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril y las nuevas instalaciones de la estación.

Cabe destacar la potenciación del consumo de energía para las instalaciones de la estación con certificado de garantía de origen renovable.

7.4. MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Se establecen en este apartado las medidas de prevención contra la contaminación lumínica en fase de obras, para evitar las molestias a la población y a la fauna durante los trabajos nocturnos.

7.4.1. Fase de diseño

Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, los sistemas de iluminación elegidos evitarán las farolas que emiten luz hacia el cénit, y se tendrán en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

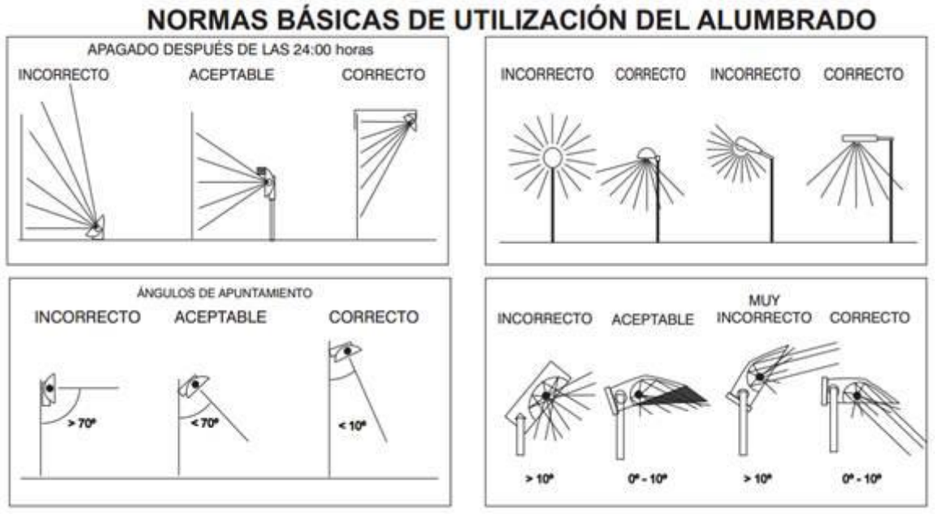
7.4.2. Fase de construcción

En el caso de que en la fase de construcción se realicen trabajos en horario nocturno, será de aplicación lo previsto en la *Ley 6/2001, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno*.

Para la iluminación nocturna a emplear en la fase de obras se recomienda lo siguiente:

- Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.
- Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.
- Dirigir la luz hacia lugares donde se necesite.
- Usar temporizadores.
- Minimizar el brillo deslumbrante.
- No utiliza lámparas de vapor de mercurio ni radiaciones azules o blancas.
- Utilizar lámparas de baja presión de sodio (VSBP).
- No proyectar la luz hacia arriba.
- Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados).

En la siguiente figura se muestras las normas básicas de utilización del alumbrado, que se tendrán en cuenta en las zonas de instalaciones auxiliares y en los tajos de obra.



Fuente: Oficina Técnica del Instituto de Astrofísica de Canarias. http://www.iac.es

7.4.3. Fase de explotación

Si bien la nueva estación intermodal de Gijón se proyecta soterrada y los trazados de acceso estarán cubiertos o soterrados (a excepción de una pequeña porción inicial que existe en la actualidad), el proyecto incluye la urbanización de la zona (reposición de viales, rellenos sobre la losa, etc.). Esta reposición, así como la integración paisajística se realizará siguiendo las siguientes indicaciones.

En el establecimiento de nuevas luminarias se deberá evitar la emisión de luz por encima del horizonte de forma que el haz de luz produzca la mínima perturbación fuera del área específica que se desea iluminar.

El *Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior* (REEIAE), aprobado mediante *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre,* expone cuáles son los aspectos que deben cumplirse para preservar al medio ambiente y a los ciudadanos de la afección derivada de las instalaciones de iluminación, con el objeto de reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas.

Dichos aspectos son:

- El control del resplandor luminoso nocturno.
- La limitación de la luz intrusa o molesta sobre los ciudadanos.

Control del resplandor luminoso nocturno

En la instrucción ITC-EA 03 del REEIAE se establece una clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa producida por el resplandor luminoso nocturno, creado tanto por las instalaciones de alumbrado directamente, como por la reflexión de la iluminación sobre las superficies iluminadas. La clasificación se recoge en la tabla siguiente:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	**ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:** Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:** Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:** Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:** Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Según lo indicado anteriormente, el ámbito de estudio se enmarca dentro de la categoría E4, correspondiente a centros urbanos, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

El resplandor luminoso nocturno producido por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior emitido por las luminarias y además es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminación.

Por ello, con la finalidad de limitar las emisiones luminosas hacia el cielo y dirigir la mayor cantidad posible de luz a la superficie a iluminar, el porcentaje de flujo luminoso máximo emitido hacia el hemisferio superior de las luminarias de la autovía en las zonas E4 deberá ser menor o igual que el 25%, de acuerdo a lo indicado en la *Instrucción Técnica Complementaria EA -03. Resplandor luminoso nocturno* del REEIA.

Limitación de la luz intrusa o molesta sobre los residentes

Para minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior sobre los ciudadanos, los sistemas de iluminación deberán cumplir los valores máximos de los parámetros luminotécnicos establecidos en la tabla 3 de la *Instrucción Técnica Complementaria EA -03. Resplandor luminoso nocturno* del REEIA.

7.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA

7.5.1. Fase de diseño

Los proyectos constructivos incluirán como prescripciones, las medidas de control necesarias sobre las fuentes generadoras de ruido y vibraciones (excavaciones, demoliciones, transporte de tierras y materiales) con objeto de reducir al máximo las emisiones acústicas y vibratorias. Estas medidas son las que se indican para la fase de construcción.

7.5.2. Fase de construcción

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra se realizarán de manera que el ruido y vibraciones producidos no resulten molestos.

En la fase de obra, la emisión de ruido vendrá producida por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada. Con el objetivo de minimizar las molestias a personas y fauna, y garantizar el cumplimiento de los niveles máximos admisibles en las proximidades de las áreas urbanas, deberán aplicarse medidas

preventivas durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fueran necesarias.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán las siguientes medidas:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido. Se protegerán con gomas o similares las partes de la maquinaria más propensas a recibir golpes (remolques, volquetes, etc.).
- Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos de toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación, en su caso, de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la *Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000*.
- Se seleccionarán los procedimientos constructivos y la maquinaria teniendo en cuenta el nivel de ruido y vibraciones emitido, de forma que se priorizará el uso de maquinaria con silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, sistemas de amortiguación, carcasas protectoras y cabinas de aislamiento.
- Se evitarán siempre que sea posible los trabajos entre las veintitrés y las siete horas en el entorno de los núcleos urbanos, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.
- Se limitará la velocidad de circulación en el interior de la zona de ocupación de la obra a 20 km/h.
- Dentro de los parques de maquinaria, se tenderá a situar las máquinas o equipos más ruidosos o tendentes a producir mayores vibraciones, siempre que sea posible, en el centro de la superficie.
- Se llevará un control de los niveles de ruido y vibraciones en el lugar de las obras, con el objeto de verificar los cumplimientos de la legislación vigente, en el marco del programa de vigilancia ambiental.
- Si durante la ejecución de las obras se detecta que los niveles sonoros de inmisión y niveles vibratorios superan los valores permisibles por la legislación, se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente y la conveniencia de modificar los accesos a la obra.

Con objeto de proteger a las edificaciones sensibles, donde se prevé una posible superación de los objetivos de calidad acústica durante la fase de obras, se han propuesto los siguientes apantallamientos acústicos:

Alternativa	Longitud pantalla (m)	Altura pantalla (m)	PPKK	Longitud máxima de pantalla móvil (m)
Alternativa 1. Solución MOREDA	83	2,5	0+150 - MI	215 m
	92	2,5	0+450 - MI	
	123	2,5	0+500 - MI	
	65	2,5	1+185 - MI	
	77	2,5	2+100 - MI	
Alternativa 2. Solución MUSEO	83	2,5	0+150 - MI	215 m
	92	2,5	0+450 - MI	
	123	2,5	0+500 - MI	
	65	2,5	1+900 - MI	
	77	2,5	2+100 - MI	
	56	2,5	1+900 - MD	
	23	2,5	2+040 - MD	

Fuente: Elaboración propia

7.5.3. Fase de explotación

7.5.3.1. Ruido

Durante la fase de explotación, el soterramiento previsto para las dos alternativas analizadas supondrá que el tráfico ferroviario no va a generar emisiones sonoras, y como consecuencia, se va a producir una disminución en los niveles de sonoros existentes en el entorno.

Para las dos alternativas propuestas, la ejecución del soterramiento tendrá como consecuencia que los niveles de ruido producidos por la línea ferroviaria no superarán los límites establecidos en la normativa estatal de aplicación. Además, la situación acústica se verá modificada a lo largo de todo el trazado, ya que el nivel de ruido del entorno se verá disminuido. Según esto, se estima que no se necesitan medidas correctoras para ninguna de las alternativas propuestas.

7.5.3.2. Vibraciones

Este Estudio de Integración Ambiental incluye como apéndice 2 un "Estudio de vibraciones", el cual tiene por objeto analizar y comparar en materia de afección vibratoria las alternativas en estudio, verificar que se cumplen los criterios de calidad exigidos por la legislación vigente y determinar la necesidad de desarrollar medidas correctoras para la situación futura del Proyecto (fase de funcionamiento de las instalaciones proyectadas).

De las previsiones realizadas y el análisis de los resultados de vibración obtenidos, se desprende que, debido a la circulación de trenes en la zona de estudio, es previsible que no existan superaciones de los niveles de vibraciones en las edificaciones actuales.

Por otra parte, el planteamiento urbanístico actual queda invalidado por las soluciones planteadas en el presente Estudio Informativo. Por lo tanto, será necesaria su reformulación y/o reaprovechamiento en otras ubicaciones de la superficie útil construible. Para cada alternativa, se han establecido dos "Posibles áreas urbanizables" posicionándolas de manera contigua a la infraestructura. La incertidumbre de dicho dato plantea la necesidad de incorporar medidas correctoras que, llegado el caso, puedan dar solución al posible incremento del fenómeno vibratorio en la zona objeto de estudio. Las zonas de estudio quedan reflejadas en el plano de inventario de edificaciones del Anexo 1 de Apéndice nº2 "Estudio de vibraciones" de este Estudio de Impacto Ambiental.

Las medidas correctoras adoptadas en cada alternativa se reflejan en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA

Posible área urbanizable	*PK inicio*	*PK final*	*longitud*	*Nº de vía*	*ancho*	*canto*	*TOTAL (m^2)*
1	1+800	1+960	160	Cercanías (vía 1 y 2)	2,8	0,31	1094,40
2	0+200	0+460	260	Vía F4	2,8	0,31	889,20
2	0+120	0+460	340	Vía F5	2,8	0,31	1162,80
						TOTAL MANTA	3146,40

ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO

Posible área urbanizable	*PK inicio*	*PK final*	*longitud*	*Nº vías*	*ancho*	*canto*	*TOTAL (m^2)*
1	1+860	1+960	100	Cercanías (vía 1 y 2)	2,8	0,31	684,00
2	0+160	0+730	570	Vía F4	2,8	0,31	1949,40
2	0+120	0+730	610	Vía F5	2,8	0,31	2086,20
						TOTAL MANTA	4719,60

7.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA

7.6.1. Fase de diseño

La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo, mediante un estudio detallado sobre:

- Los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado y en el vaciado necesario para ejecutar la estación.
- La ubicación, forma y restauración de los vertederos (y si fuese el caso préstamos) estimados necesarios.
- El diseño de los taludes que se generan asociados a la cubrición y soterramiento de la plataforma ferroviaria, a la estación y al viario, así como en las zonas de vertederos, etc., de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión, y se favorezca su integración paisajística.

- Las operaciones de acondicionamiento de las pistas de acceso, parques de maquinaria, zonas de acopio, instalaciones de seguridad y salud, y demás instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, con objeto de que la morfología definitiva de las mismas, una vez restauradas, evite el contraste de formas con el relieve del entorno.

7.6.1.1. Diseño de taludes

Se asegurará en proyecto la estabilidad estática de los taludes, y el establecimiento de vegetación que garantice la estabilidad a largo plazo. Para lograr estos objetivos, se seguirán las siguientes pautas:

- Diseño de taludes con perfiles de pendientes suaves, bancales, etc.
- Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.
- Empleo de cunetas de coronación en terraplenes y desmontes para direccionar el vertido de aguas por el talud.
- Proteger los taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos (cunetas de guarda, mallas, plantaciones, etc.).
- Para reducir la erosión superficial por escorrentía, las aguas procedentes de cunetas y drenajes serán conducidas hasta los cauces preexistentes, de modo que se impida la erosión por aparición de nuevos sistemas de escorrentía.

7.6.1.2. Rellenos y desmontes

Las medidas correctoras definitivas a tener en cuenta en estos emplazamientos se definirán a partir de las recomendaciones de los estudios y datos geotécnicos asociados al proyecto de construcción. Este estudio determinará las características geotécnicas y geométricas de los desmontes, y las medidas geotécnicas a observar en el proceso constructivo (pendientes de taludes, viabilidad de materiales para préstamos, etc.). Complementariamente a estas medidas, los proyectos tendrán en cuenta aquellas que se proponen para la protección del suelo en este mismo Estudio de Impacto.

7.6.1.3. Obtención de material y vertederos

Con el objeto de minimizar el coste ambiental derivado de la necesidad de material adecuado para la ejecución de la infraestructura, éste procederá, principalmente de canteras u otras instalaciones que se encuentren ya en explotación, tales como las inventariadas en el Apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos”.

Para los excedentes de tierras, se ha realizado una propuesta de zonas de vertido en el Apéndice 5. Tal y como se recoge en apartados anteriores de este capítulo, la opción más favorable de vertido será, por orden de preferencia:

- Explotaciones mineras existentes (activas o abandonadas), zonas de vertido propuestas por el Principado de Asturias o zonas utilizadas para la obtención de materiales para la ejecución del proyecto.
- Resto de zonas analizadas como posibles vertederos situados en zonas admisibles, conforme a la metodología seguida mostrada en este apéndice.

Asimismo, se han propuesto varias zonas admisibles en las que podría establecerse un vertedero sin causar impactos significativos sobre el medio ambiente.

En cualquier caso, será de aplicación lo indicado en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición,* y el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*, así como el *Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio*, que modifica al anterior.

7.6.1.4. Accesos de obra

El acceso a los tajos de obra debe realizarse, en la medida de lo posible, a través de la propia traza a medida que se va ejecutando, y mediante viales existentes, evitando la apertura de nuevos accesos. Para ello, el proyecto realizará un análisis de los viales/caminos existentes para su adecuación. De necesitarse la apertura de nuevos accesos, éstos coincidirán preferiblemente con los que posteriormente se destinen los nuevos viales proyectados. En estos casos, se establecerá la obligatoriedad de proceder previamente a retirar la tierra vegetal, que tal y como

se ha indicado anteriormente será retirada y entregada a gestor autorizado con objeto de evitar la contaminación de nuevas superficies, ya que está contaminada con especies exóticas invasoras.

En caso de resultar necesarios, se diseñarán los caminos auxiliares de nueva apertura de manera que queden adaptados al terreno, evitando taludes de excesiva pendiente. Así mismo, en aquellos caminos que deban ser restaurados una vez finalicen las obras, se deberán retirar previamente y de forma controlada, materiales como zahorras, firmes, etc. que serán gestionados como residuos a vertedero autorizado. Previa descompactación, se extenderá una capa de tierra vegetal para, posteriormente proceder a una siembra y/o plantación de especies autóctonas, según se indica en el apartado de medidas de restauración e integración paisajística.

7.6.1.5. Control de la erosión

Los proyectos constructivos deberán incorporar:

- Los proyectos de restauración de los nuevos vertederos necesarios en cada caso, que incluirán la recuperación de la configuración morfológica inicial de cada zona afectada, así como un análisis de la hidrología superficial, con objeto de asegurar el drenaje de las zonas restauradas sin que se produzca afección sobre la misma.
- Un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.
-

7.6.2. Fase de construcción

7.6.2.1. Control de la superficie de ocupación

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de la infraestructura:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y nuevas zonas de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados. Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

7.6.2.2. Control de los movimientos de tierras

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, la Dirección Ambiental de Obra, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental controlarán los movimientos de tierra, tanto en el entorno inmediato de la obra, como en los vertederos, prestando especial atención al cumplimiento del proyecto en cuanto a la ubicación de las zonas de vertido, a la terminación de los taludes y a que el movimiento de la maquinaria pesada no exceda de la zona delimitada mediante jalonamiento/cerramiento.

Este aspecto se controlará especialmente en las zonas de taludes en desmonte y terraplén.

7.6.2.3.Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve

A fin de minimizar el impacto sobre la geología y la geomorfología como consecuencia de la creación de nuevas formas del relieve (fundamentalmente de la formación de taludes de desmonte y terraplén), debe adoptarse, en esta fase, el acondicionamiento de vertederos evitándose las formas que contrasten geomorfológicamente con el entorno. Estos materiales, que al tratarse de piedras, tierras, etc., no podrán reutilizarse en la obra, se depositarán en lugares poco accesibles visualmente para evitar su incidencia en el paisaje. Se dispondrán en montículos de pequeña altura, de tal forma que se favorezca su regeneración natural.

7.6.2.4.Riesgos geológicos

Un riesgo geológico es todo proceso, situación o suceso en el medio geológico, natural, inducido o mixto, que puede generar un daño económico o social a alguna comunidad, y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos.

Las medidas a adoptar para evitar este tipo de riesgos se establecen en la fase de diseño para ser contempladas en los proyectos constructivos; no obstante durante la fase de construcción la Dirección de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental ejercerán el control y la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las mismas.

7.6.2.5.Riesgos de erosión

Los riesgos de erosión se minimizarán con medidas de recuperación ambiental y paisajística de todos los terrenos ocupados por la obra, incluyendo los elementos asociados a la misma, temporales o permanentes. Estas medidas se exponen en el apartado 7.12 “Medidas para la integración paisajística”.

7.6.3. Fase de explotación

Durante esta fase la única medida a considerar es el mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas, mediante:

- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo, y ejecutadas durante la obra.
- Vigilancia del estado de los drenajes, especialmente en la coronación de los taludes. En el caso de observarse su deterioro o su obstrucción, deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.
- Verificación periódica del adecuado desarrollo de la vegetación. Cuando por cualquier circunstancia las plantaciones realizadas no sean capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán aplicar las medidas de mantenimiento necesarias para garantizar su desarrollo.

7.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Las medidas que se desarrollan a continuación van dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo.
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada.
- Protección de suelos y gestión de residuos.
- Prevención de la contaminación de suelos.

7.7.1. Fase de diseño

7.7.1.1.Conservación de suelos

Tal y como se ha descrito en el inventario ambiental de este estudio, el ámbito de estudio se localiza en la ciudad de Gijón, en una superficie con un marcado pasado industrial, que en la actualidad se encuentra ocupada por infraestructuras, las vías férreas y viario existente, y por las superficies entrevías y el parque de

Moreda. Por tanto, la superficie afectada por ambas alternativas no presenta suelos naturales.

Adicionalmente, e se ha comprobado la presencia de especies vegetales aloctonas invasoras en el ámbito de estudio, por lo que se considera que la tierra vegetal extraída de las zonas donde se han identificado especies exóticas invasoras (EEI) es susceptible de albergar semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo. Por tanto, la tierra vegetal existente en al ámbito de estudio se considera inutilizable. En consecuencia, para evitar la contaminación de nuevas superficies, no se reutilizará la tierra vegetal procedente del ámbito de actuación, la cual se llevará a gestor autorizado.

No obstante, a continuación se incluyen una serie de medidas generales a tener en cuenta en la redacción de los proyectos constructivos para ser implementadas con en caso de considerarse útiles con el fin de conseguir la protección de los suelos de mayor calidad:

- La minimización de la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor fertilidad natural o de mayor capacidad agrológica.
- En la medida de lo posible, se evitará el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- En los casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en la fase de construcción a este respecto.

Asimismo, los proyectos de restauración de nuevos vertederos, que deben incluirse en los proyectos constructivos correspondientes, contemplarán la plantación de especies tapizantes en los taludes de estas zonas de ocupación, con el fin de paliar el riesgo de erosión en los mismos.

7.7.1.2. Gestión de RCDs

Por otra parte, se estará a lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. En este sentido, durante la redacción del proyecto constructivo se deberá elaborar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

7.7.1.3. Medidas en las parcelas que contienen suelos potencialmente contaminados

Como consecuencia del pasado industrial de la zona de proyecto, existe contaminación superficial que impregna los suelos presentes en el ámbito de actuación.

Para la fase de proyecto que nos ocupa, se ha realizado un Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas para el estudio informativo de la nueva Estación Intermodal de Gijón, el cual se reproduce como apéndice 4 a este Estudio de Impacto Ambiental.

Ubicación sondeos con presencia de contaminación por hidrocarburos (Imagen tomada del Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas para el estudio informativo de la nueva Estación Intermodal de Gijón, realizado por Applus)

Como se puede observar en la imagen anterior, no se dispone de datos en el tramo inicial en estudio, por lo que no se puede acotar la zona contaminada. En fases posteriores de proyecto, tal y como se concluye en el mencionado estudio preliminar, deberá realizarse un estudio de suelos contaminados con el objeto de delimitar el volumen afectado por contaminación.

En cualquier caso, tal y como definido en el apéndice 4 “Estudio preliminar de calidad de suelos”, en fases posteriores se deberá estudiar cualitativa y cuantitativamente el hecho, toda vez que existen evidencias de esta presencia. Así, indica que se realizará un plan de muestreo permitirá identificar las sustancias contaminantes presentes, su concentración y su distribución el emplazamiento:

La estrategia para el planteamiento de la investigación de la calidad del suelo en el emplazamiento es la siguiente:

- *Ha de servir para confirmar o descartar la presencia de sustancias peligrosas en los suelos o el agua subterránea que puedan implicar un riesgo para la salud humana o los ecosistemas, identificando aquellas sustancias más relevantes y sus concentraciones y distribución.*
- *Respecto a los medios a analizar, se considerarán los suelos, las aguas subterráneas y el aire del subsuelo.*
- *El muestreo se realizará considerando una distribución de la contaminación heterogénea sobre fuente conocida, muestreo selectivo. Inicialmente se prevé puntos de control por foco o fuente, sobre zonas de mayor potencial de emisión de sustancias peligrosas al suelo.*
- *Los controles o puntos de control se realizarán, si es posible, aguas abajo del potencial foco, teniendo en cuenta las direcciones de flujo estimadas (la dirección estimada de flujo en el emplazamiento es hacia el noroeste, en dirección a la masa de agua del Puerto de Gijón).*
- *Con objeto de verificar si existen aportes externos a través del agua subterránea se situarán puntos aguas arriba. De igual forma para verificar la salida de contaminantes se realizarán puntos de control de calidad aguas abajo en el emplazamiento.*
- *Se utilizarán los mismos puntos para muestreo del suelo y agua subterránea.*
- *Se considera la toma de al menos dos (2) muestras por PDM de suelo por y una (1) muestra de agua subterránea en aquellos sondeos en los que se alcance el nivel freático.*
- *Los parámetros analíticos para el control serán aquellos identificados en las sustancias peligrosas utilizadas en el emplazamiento, tanto actual como históricamente: hidrocarburos del petróleo, PCBs, metales pesados y disolventes.*

Indicando, además:

- *Ejecutar el plan de investigación de la calidad del suelo planteado.*

- *Comparar los valores de concentración obtenidos de los diferentes contaminantes con los NGR establecidos en el R.D. 9/2005 u otras referencias aceptadas para la calidad de las aguas subterráneas.*
- *Ampliar la investigación en las zonas que lo requieran.*
- *Realizar una cuantificación del riesgo según establece el R.D. 9/2005, considerando usos actuales y futuros de cada una de las zonas.*
- *Remediar o descontaminar el emplazamiento si fuera necesario para reducir el riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente.*
- *Comunicar las actuaciones a la administración ambiental competente.*
- *Realizar pruebas de admisión en vertedero conforme a la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la Decisión 2003/33/CE de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.*

Una vez acotada la zona contaminada, se gestionarán las tierras contaminadas mediante proceso de tratamiento *in situ* o *ex situ* bajo supervisión del organismo competente del Principado de Asturias; o bien mediante depósito controlado llevado a cabo por un gestor autorizado por el Principado de Asturias.

.

7.7.2. Fase de construcción

7.7.2.1. Replanteo y señalización

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento/cerramiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, las zonas de nuevos vertederos, y los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento/cerramiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre:

- Vallas de desvío.
- Conos.
- Cintas o cordón de balizamiento.
- Red de señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento/cerraiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

7.7.2.2. Cerramiento temporal rígido

Como norma general, este tipo de obras contemplan la instalación de un cerramiento rígido en las zonas de mayor valor ambiental, clasificadas como zonas excluidas, colindantes con las áreas alteradas por la infraestructura u otros elementos auxiliares de las obras de construcción. En este caso, puesto que la zona de obras se encuentra en un entorno urbano, la ciudad de Gijón, se llevará a cabo el cerramiento rígido de toda la zona de obras y de las zonas de

instalaciones auxiliares y de los nuevos vertederos (por el tipo de actuación que se realiza en estas superficies).

Este cerramiento temporal específico deberá instalarse antes del inicio de las obras (y del desbroce en aquellas superficies en las que hay desbroce), constando de malla metálica y postes hormigonados.

7.7.2.3. Limitación temporal de la ocupación

El proyecto recogerá la obligatoriedad del contratista de definir un Plan Viario en el que se definan, de forma clara, las áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc., para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración. Consistirá básicamente en:

- Limitar claramente la zona de actuación, con anterioridad al inicio de las obras, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona, con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.
- Además de la delimitación y dotación de una serie de zonas específicas, se establecerá un seguimiento y control de la adecuación ambiental de las mismas a lo largo de las obras.
- Durante el transporte de materiales por carretera se tratará en la medida de lo posible de no circular por zonas pobladas y en horas punta.
- Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo, con la intención de reducir los trastornos en la circulación, generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.
- De forma periódica, se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.), las carreteras y viales por las que circule la maquinaria. Además, se restaurará a su estado original el viario rural que sufra desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada de la obra.
- Previo al abandono definitivo de la zona, se procederá a su restauración a su estado original, según las especificaciones de integración paisajística que se propongan.

7.7.2.4. Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares

La localización de las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra, caminos de servicio, vías de acceso a las obras, se realizará ocupando la menor extensión posible de suelo natural. Todas estas instalaciones tendrán carácter temporal, por lo que, una vez finalicen las obras de las que dependen, serán desmontadas y retiradas, restituyendo el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

En ningún caso se crearán escombreras incontroladas, ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras. Todos los escombros y sobrantes de cualquier tipo deberán ser retirados y transportados a vertederos autorizados, evitándose de esta forma la acumulación de basura en los cauces de los ríos y arroyos existentes, con el fin de evitar el aumento de arrastres o aportes sólidos a sus aguas.

7.7.2.5. Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos

Donde exista la posibilidad de erosión, o donde así se indique, se deberán construir drenajes y cunetas apropiadas, así como defensas con piedra, sacos terreros o de cualquier otro tipo. Este tipo de medidas deberán ejecutarse, especialmente, en las zonas de entrada a las balsas, y en el borde de las zonas de instalaciones auxiliares.

Estas zonas serán objeto de restauración con el fin proteger frente a agentes erosivos las superficies de tierra originadas por las obras, e integrar el paisaje con el entorno.

7.7.2.6.Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo

Tal y como se ha descrito en el inventario ambiental de este estudio, el ámbito de estudio se localiza en la ciudad de Gijón, en una superficie con un marcado pasado industrial, que en la actualidad se encuentra ocupada por infraestructuras, las vías férreas y viario existente, y por las superficies entrevías y el parque de Moreda. Por tanto, la superficie afectada por ambas alternativas no presenta suelos naturales como tal.

Adicionalmente, se ha comprobado la presencia de especies vegetales aloctonas invasoras en el ámbito de estudio, por lo que se considera que la tierra vegetal extraída de las zonas donde se han identificado especies exóticas invasoras (EEI) es susceptible de albergar semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo.

Por tanto, la tierra vegetal existente en al ámbito de estudio se considera inutilizable. En consecuencia, para evitar la contaminación de nuevas superficies, no se reutilizará la tierra vegetal procedente del ámbito de actuación, la cual se llevará a gestor autorizado.

Asi pues, no se prevé la retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo.

No obstante, a continuación, se incluyen las indicaciones relativas a estas actuaciones de retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial se suelo, para que en caso de que asi se estime en los proyectos constructivos, se adopten en la fase de construcción.

La capa superficial del suelo dispone de una capacidad agrológica mayor que el resto de los horizontes edáficos que lo constituyen, y tiene incorporados una serie de nutrientes, así como un banco de semillas, que deben ser conservados o reutilizados en las tareas de restauración posteriores.

Por ello, en caso de estimarse necesario se adoptará como medida para la protección y conservación del suelo y para una mayor eficiencia de los tratamientos de revegetación posteriores, la recuperación de la capa superior de suelo que vaya a verse directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Para una correcta implantación de esta medida deberán realizarse las actuaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial del suelo

Se retirará la capa de suelo superficial en todos los terrenos objeto de ocupación, ya sea temporal o definitiva, tanto por parte de las infraestructuras a ejecutar como de las instalaciones asociadas, y de los elementos auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra.

La profundidad de la capa que debe ser retirada será, en general, de no menos de 30 cm. No obstante en aquellas zonas en las que se detecte un nulo desarrollo del sustrato edáfico, presencia de costras calizas, o escasa profundidad de materiales con una composición apta para el desarrollo de la vegetación, se reducirá la capa objeto de retirada a un espesor de 10 - 15 cm e incluso en casos extremos de contaminación de suelos, salinización, etc., se desaconseja puntualmente la realización de esta operación. Para la determinación del espesor de la capa de suelo a retirar, se efectuarán calicatas por tramos de características edafogénicas similares, con objeto de observar el desarrollo de la capa superficial de suelo en cada zona.

La retirada de la capa superficial del suelo se realizará cuando el contenido de humedad sea menor del 75%. Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar su deterioro por compactación.

- Acopio de la tierra vegetal

El suelo retirado se acopiará en lugares adecuados del entorno de las obras, en los que su presencia no interfiera con el normal desarrollo de las mismas.

El acopio se realizará formando caballones que no superen los 1,5 m de altura, con objeto de evitar la degradación de la estructura original del suelo, su

compactación y la pérdida de sus características agrológicas. Los taludes mantendrán una inclinación no superior a los 45°.

La longitud de los caballones será variable, dependiendo de las dimensiones de la zona de acopio.

La distancia entre caballones será la necesaria (3,5 m aproximadamente), para permitir las maniobras de la máquina a utilizar en el manejo de los caballones. Se sugiere pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.

La formación del caballón se realizará con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra que lo conforma.

Se evitará en todo momento el paso de la maquinaria por encima de la tierra apilada, para evitar procesos de compactación. Si fuera necesario el modelado del caballón, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

Se localizarán en lo posible en superficies llanas, de forma que se evite el arrastre de materiales en época de lluvias, y en zonas resguardadas del viento.

- Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal

En caso de que fuese necesario el mantenimiento de acopios de tierra vegetal, se recomienda la reducción al mínimo del tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal, abordando su extendido para la restauración, de forma progresiva y secuencial a medida que se rematen las superficies.

Dentro de lo posible se evitará, mediante una programación adecuada de las actuaciones de obra, el acopio de la tierra vegetal por un período superior a seis meses. No obstante, en caso de que esto no pueda evitarse y por tanto se prevea almacenar la tierra vegetal por un plazo de tiempo superior, se aplicarán tratamientos de conservación (labores de siembra, abonado y riego de la tierra) que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos y, por tanto, la pérdida de las propiedades que facilitan los procesos de colonización vegetal en la restauración.

Cabe destacar que la tierra vegetal constituye una fuente de semillas de las especies típicas de la zona, y siempre que las condiciones climáticas favorezcan el proceso de germinación de las semillas contenidas en superficie, esto dará lugar a la aparición de una cobertura vegetal espontánea. En cualquier caso, si fuese preciso, se realizará la labor de semillado para protección de los montones de tierra vegetal.

Si el almacenamiento se dilata en el tiempo, será necesario considerar la realización de ciertas labores periódicas de mantenimiento, para conservar la humedad y aireación de los montones, preservando su capacidad agrológica.

En función del grado de compactación observado en los montones, deberán realizarse remociones del material para conseguir una buena aireación (periodicidad aproximada de 15 días).

En un desarrollo normal del año climático, sólo deberá considerarse la realización de riegos durante el período estival. En caso de períodos anormales de sequía, se ampliará la realización de riegos a otros períodos. Los riegos periódicos de los acopios se realizarán mediante una fina lluvia que evite el arrastre de materiales por un riego intenso.

La siembra de la superficie se realizará mediante una mezcla de gramíneas y leguminosas que compense las pérdidas de materia orgánica y que cree un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada y se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

- Reutilización y extendido de la tierra vegetal

Una vez finalizadas las obras y como parte de las medidas de restauración, sobre las superficies que vayan a ser objeto de tratamientos de revegetación y que carezcan de recubrimiento edáfico, si finalmente fuese necesaria la retirada previa de tierra vegetal, se procedería al extendido de una capa de tierra vegetal procedente de los acopios mantenidos a tal efecto, con objeto de permitir la implantación y el posterior desarrollo de la vegetación.

Deberán rechazarse todos aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta.

PARÁMETRO	**RECHAZAR SI**
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

El extendido de tierra vegetal se realizará en todas las superficies degradadas que se generen como consecuencia de las obras, dando prioridad a los taludes.

Es preciso considerar que espesores excesivos en taludes pueden incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas proyectadas. En este sentido se recomienda que el espesor extendido sobre taludes no supere los 15 - 20 cm, los cuales se consideran suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

Une vez restauradas todas las zonas degradadas por las obras y las previstas en las actuaciones de integración paisajística del proyecto, y en el caso de que exista tierra vegetal excedentaria, se dispondrá en las partes más superficiales de los vertederos, previa señalización y/o representación en plano, así como comunicación de este hecho a los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado, bien en otros tramos de obra deficitarios, bien en otras obras del entorno.

Todas estas actuaciones serán objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra, Dirección Ambiental y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en los proyectos constructivos al respecto.

7.7.2.7. Descompactación de suelos

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que, a la finalización de las obras, se haya producido una compactación de suelo, como consecuencia del desarrollo de las mismas, se prescribe, como medida correctora, la realización de las labores necesarias de descompactación de los suelos mediante subsolado o arado.

El tratamiento de descompactación consistirá en un laboreo mecanizado, siguiendo las curvas de nivel, con una profundidad entre 40 y 50 cm, y mediante subsolador suspendido de tractor agrícola, para romper la capa subsuperficial compactada por la maquinaria pesada.

7.7.2.8. Prevención de la contaminación de los suelos

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente donde tenga lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación con soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará, además, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

7.7.2.9. Tratamiento de suelos contaminados

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido, las medidas siguientes.

- Delimitar la zona afectada por el suelo.
- Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.
- El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado “in situ”, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.
- Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente en las áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de demolición, excavación, etc., éstos serán caracterizados y tratados según los dispuesto en el *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*.

7.7.2.10. Protección de suelos y gestión de residuos

La gestión de residuos adecuada y conforme a la legislación vigente va dirigida a minimizar las afecciones sobre diversos factores del medio, entre ellos la edafología, la hidrología, hidrogeología, etc.

A lo largo de este apartado se especifican las actuaciones que deben llevarse a cabo, y aquellas prácticas que no son admisibles y quedan terminantemente prohibidas, para la correcta gestión de residuos.

No obstante, el contratista adjudicatario de las obras deberá elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de Residuos de Obra en el que se detallarán las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en obra, prestando especial atención a la gestión de aceites usados.

- Residuos inertes

Se define como residuo inerte “aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas” (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCD).

En su plan de gestión de residuos, el contratista adjudicatario de la obra primará en primer lugar el que la gestión de los materiales sobrantes se realice mediante puestas en valor o reciclado, si es posible, en la propia obra y, en segundo lugar priorizará la utilización de los residuos inertes producidos durante la fase de construcción en obras de restauración de áreas degradadas. Para ello se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Art. 13 del Real Decreto 105/2008 de RCD.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras

de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumpla que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos, y que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen y 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.

En caso de que esto no sea posible, los residuos deberán ser eliminados en vertedero por un gestor autorizado.

- Aceites usados

Se define aceite usado como todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan. En todo caso quedan incluidos en esta definición los residuos de aceites correspondientes a los códigos 13 01, 13 02, 13 03, 13 05 y 13 08 de la Lista Europea de Residuos (LER).

Los aceites usados se gestionarán y cumplirán las prescripciones indicadas en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. En este sentido, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista adjudicatario de la obra se convierte en productor de este tipo de residuos peligrosos.

A este respecto queda prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales; todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo; y todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Por otro lado, el contratista adjudicatario de la obra estará obligado a efectuar el cambio de aceite de la maquinaria en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.); efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y entregar el aceite usado a persona autorizada para su recogida; efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y realizar él mismo, con la debida autorización, el transporte del aceite usado hasta el lugar de gestión autorizado; o realizar la gestión completa mediante las oportunas autorizaciones.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en la propia obra, en un parque de maquinaria acondicionado a tal efecto, éste deberá contar con una balsa o foso de separación de los aceites y grasas respecto de las aguas de limpieza del suelo. Para ello se habilitará un área específica acotada, impermeabilizada y que cuente con un sistema de recogida de efluentes para evitar la contaminación del suelo y de las aguas. Este separador de grasas deberá taparse en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior del mismo sin la previa separación.

- Residuos peligrosos

La *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* establece las pautas a seguir para una correcta gestión de los residuos peligrosos, incluyendo las normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores, y a las operaciones de gestión.

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, etc., así como las tierras y el balasto contaminados con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

La eliminación de los residuos peligrosos sigue un procedimiento distinto en función de su composición. Por ello el contratista está obligado a su almacenamiento selectivo durante el tiempo que permanezcan en obra, el cual no puede ser superior a seis meses.

Los residuos deberán ser retirados de la obra y gestionados por entidades autorizadas para la gestión de cada tipo de residuo; los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

- Recogida selectiva de residuos

La gestión independiente de cada tipo de residuo requiere su recogida y almacenamiento selectivos en función de su naturaleza. En este sentido el contratista adjudicatario de la obra queda obligado a la recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER) y a la construcción de una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores.

El contratista designará zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra, las cuales serán objeto de recogida periódica, según las necesidades, y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por los gestores transportistas autorizados, así como zonas de acopio para los residuos de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).

Diseñará un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados que incluya medios materiales y humanos para su ejecución. La concienciación y formación en separación y gestión de residuos de todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas, correrá a cargo del propio contratista.

Instalará paneles informando sobre la separación selectiva de residuos y las zonas de recogida, así como un punto limpio.

- Almacenamiento de residuos y punto limpio

Tal y como se indica en el punto anterior, el contratista adjudicatario de la obra está obligado a designar y acondicionar zonas de acopio para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante su período de permanencia en obra y hasta su gestión por gestor autorizado.

Estas zonas deben permitir el almacenamiento selectivo y seguro de la totalidad de los vertidos generados, según su naturaleza.

Para el acopio temporal de los residuos inertes de gran volumen se destinarán zonas específicas, en lugares llanos, preferiblemente protegidos del viento, balizadas (con objeto de limitar su superficie de ocupación) y señalizadas, indicando el tipo de residuo que debe ser acopiado en cada una de ellas.

El resto de residuos sólidos serán almacenados en contenedores, distinguibles según el tipo de residuo para el que están destinados. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Por tanto se dispondrá de los siguientes contenedores.

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos no contaminados.
- Contenedor abierto para maderas.

- Contenedor abierto para neumáticos.
- Contenedores para residuos orgánicos.
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón.
- Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos, cada tipo de residuo peligroso (aceites usados, tierras contaminadas, trapos y papeles contaminados, etc.) se almacenará en depósitos independientes.

Cada contenedor deberá ir señalizado, de manera que se distinga claramente el tipo de residuo para el que es destinado. En concreto, los depósitos de residuos peligrosos irán etiquetados conforme a la legislación aplicable.

Para el almacenamiento de los depósitos estancos de RP's debe acondicionarse un punto limpio (almacén) para residuos peligrosos, de manera que el suelo esté impermeabilizado, con un sistema de retención de posibles derrames líquidos, y que cuente con techo y paredes que eviten la entrada de la lluvia en el interior del mismo, con dimensiones suficientes para albergar en su interior la totalidad de residuos que se estime van a generarse.

Dicho punto limpio contendrá un extintor de polvo (A/B/C) y un recipiente con sepiolita, para empapar los posibles derrames.

Estará terminantemente prohibido el acopio de residuos fuera de las zonas y contenedores habilitados a tal efecto, así como el abandono tanto en el interior como en las inmediaciones de la obra.

- <u>Prevención de la contaminación de suelos</u>

Tanto la circulación de vehículos pesados como la presencia de la maquinaria de obra implican un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, principalmente derivados de hidrocarburos (aceites y gasóleos). Su prevención se llevará a cabo mediante las medidas que se contemplan seguidamente:

Parque de maquinaria: Se acondicionarán zonas destinadas a parque de maquinaria. Estas zonas se ubicarán en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad, evitándose en todo momento las zonas de exclusión.

Para minimizar el riesgo de contaminación de suelos en los parques de maquinaria, se impermeabilizarán las superficies destinadas a tal efecto, dotando a las mismas de un sistema de recogida de efluentes que los dirija a un separador de hidrocarburos, el cual se tapará en su parte superior en épocas de lluvias, con objeto de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior sin la previa separación.

Cualquier actividad que deba realizarse en el interior de la obra sobre la maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) deberá realizarse dentro de los límites de esta zona impermeabilizada.

Los aceites y grasas extraídos de la balsa de separación se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes para su gestión por entidad autorizada. Por tanto, en estas zonas se dispondrá de recipientes para la recogida y el almacenamiento de los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan de la separación de grasas y del mantenimiento de la maquinaria.

Derrames accidentales: En caso de que se produzca una avería de maquinaria que requiera, inevitablemente, su arreglo fuera del parque de maquinaria de manera urgente, previamente al inicio del arreglo de la avería se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita u otro material absorbente para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.

Tanto en estos casos como en cualquier otro en el que se produzca un vertido accidental al terreno, se actuará inmediatamente, delimitando la zona de suelo afectada, construyendo una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo y retirando las tierras contaminadas y depositándolas en el contenedor de residuos peligrosos correspondiente (o realizando un tratamiento de biorremediación in situ).

7.7.3. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los proyectos constructivos, y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

7.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

7.8.1. Fase de diseño

Sobre el funcionamiento hidráulico: Efecto barrera

Dentro de las posibles medidas correctoras existentes para evitar, o minimizar a valores aceptables el efecto barrera de una obra lineal, se puede citar los sifones y portillos como las más usuales, además de otras menos frecuentes y deseables como los pozos de bombeo, drenes perimetrales, etc.

Portillos

Se trata de huecos dejados en la parte superior o inferior de las pantallas, ya bien por debajo de la losa inferior, o por encima de la losa superior del falso túnel, de forma que por esos huecos el flujo del acuífero discurra libremente evitando la total interrupción. Los portillos son medidas correctoras que no necesita mantenimiento, por lo que siempre que sea posible es recomendable su utilización frente al de los sifones.

Los portillos inferiores habitualmente se construyen ejecutando las pantallas en su zona inferior en dientes de sierra, apoyando un determinado número de bataches en el nivel competente y dejando otros más altos, colgados respecto a los tramos de pantallas adyacentes por medio de una viga de atado y posibles medidas complementarias de entibación.

Esta medida puede condicionar la entrada de un mayor caudal de agua procedente de los acuíferos jurásicos por el fondo de la excavación, durante la construcción de las obras, de modo que se recomienda contemplar su idoneidad en fases posteriores del proyecto valorando tanto el efecto barrera, como el efecto de drenaje del acuífero durante la construcción.

Los portillos superiores, se construyen bien desmochando la porción superior de las pantallas que quedan por encima de la losa superior del túnel, o bien ejecutando su parte superior en desmonte con o sin entibación provisional (pantallas de tablestacas). Posteriormente, se rellena los huecos con un material de permeabilidad superior, o al menos igual a la del acuífero que se pretende restituir. En estos caso, se diseña la losa superior abovedada para soportar el peso de los materiales de relleno.

Los portillos superiores sólo servirían para dar continuidad al acuífero cuaternario, y se consideran incompatibles con las necesidades del proyecto de la estación.

Sifones

Están constituidos por un pozo de admisión exterior a la pantalla que recoge el flujo subterráneo aguas arriba, por un pozo de inyección de idénticas características que introduce el agua en el acuífero aguas abajo, y por una tubería que une los dos pozos entre sí, de modo que la conexión entre los pozos y ésta se sitúan siempre por debajo del nivel piezométrico del acuífero. Es una medida utilizable cuando no es posible la construcción de portillos.

Se recomienda no emplear, o minimizar al máximo, el uso de lodos artificiales en la perforación de los pozos de los sifones, con el objeto de no provocar la impermeabilización del acuífero en el entorno de los mismos. Con el fin de reducir las pérdidas de carga en los pozos, es primordial la instalación de una tubería filtrante con una superficie libre abierta de al menos 10-15 %, y la instalación de un prefiltro o macizo de gravilla de granulometría adecuada en el espacio anular entre la tubería y el terreno. En terrenos de tipo suelo, la apertura de la rejilla y la granulometría del prefiltro deben ser elegidas en función de la granulometría del acuífero, para evitar que los pozos produzcan arenas y finos que pueden llegar a obturar el sistema de trasvase de agua.

Posteriormente a la entubación y al engravillado, se recomienda el desarrollo de los pozos, valorándose, en función de la proximidad de los edificios colindantes,

métodos bidireccionales como el pistoneo o como el sobrebombeo con paradas y arranques sucesivos sin válvula de pie, con el fin de aumentar la eficiencia del pozo, alargar su vida útil y minimizar la producción de arenas y finos. En el caso de acuíferos calcáreos, se recomienda contemplar la acidificación como medida complementaria al desarrollo mecánico. Es muy recomendable la instalación de un dispositivo adecuado que permita una limpieza regular del conducto de transferencia entre pozos.

La profundidad de los pozos será la suficiente para dar continuidad a los niveles acuíferos a los que se pretende comunicar a través de las obras, profundizándose 2-3 m más por debajo del muro del acuífero, para revestirlos con tubería ciega a modo de cámara de decantación.

Se recomienda considerar un plan de vigilancia y rehabilitación de los pozos y conductos de transferencia durante la explotación de las obras, que permita detectar y, en caso de ser necesario, corregir un mal funcionamiento o pérdida de eficacia de los sifones.

Se tendrá especial cuidado en no comunicar, por medio de los pozos de los sifones, acuíferos aislados o acuíferos que de forma natural presentan una comunicación restringida entre sí. Se ha de evitar mezclar aguas de acuíferos con una calidad natural o artificial distinta, que puede llevar a perjudicar cualquier uso presente o futuro de los mismos. En este sentido, se propone una distribución de sifones independiente para cada uno de los niveles acuíferos afectados por las obras.

A la vista de los resultados de las correspondientes simulaciones, presentadas en el apartado 9 para la cuantificación de las medidas de drenaje necesarias para evitar el efecto barrera, o para minimizar sus efectos a valores tolerables o admisibles, se propone adoptar la tramificación de sifones de la hipótesis húmeda, por tratarse ésta de un escenario del lado de la seguridad. No obstante, se recomienda valorar otras alternativas en fases posteriores de estudio del proyecto, especialmente los portillos por ser una medida definitiva que no necesita mantenimiento; en caso de decantarse por sifones en la alternativa finalmente elegida, se recomienda optimizar su número y distribución.

ACUÍFERO	ALTERNATIVA MOREDA					
	HIPOTESIS HÚMEDA					
	Inicio	Fin	Longitud (m)	% liberado barrera	Separación sifones (m)	Número sifones
Cuaternario	1+620	2+080	460	10%	40	11
	1+120	1+260	140	10%	40	3
Jurásico somero + Acuitardo	1+260	1+320	60	15%	30	2
	1+320	1+560	240	10%	40	6
	1+560	1+720	160	30%	15	10
	1+720	2+080	360	15%	30	12

ACUÍFERO	ALTERNATIVA MUSEO					
	HIPOTESIS HÚMEDA					
	Inicio	Fin	Longitud (m)	% liberado barrera	Separación sifones (m)	Número sifones
Cuaternario	1+660	1+830	170	15%	30	5
	1+830	2+110	280	10%	40	7
Jurásico somero + Acuitardo	1+120	1+280	160	10%	40	4
	1+280	1+340	60	15%	30	2
	1+340	1+590	250	10%	40	6
	1+590	1+830	240	30%	15	16
	1+830	2+110	280	15%	30	9

Sobre el funcionamiento hidráulico: Efecto drenaje

Se podría contemplar en fases posteriores del proyecto, a la vista de una definición más precisa del límite entre el acuífero jurásico superior" y el acuitardo, la posibilidad de alargar la longitud de las pantallas hasta empotrarse en el acuitardo infrayacente en aquellos tramos (ver apartado 10.2) en los que éste se sitúa muy próximo a la base de las pantallas. Esto sería aparentemente viable en la Alternativa Moreda y en la línea de Cercanías de la Alternativa Museo. Sin embargo, esto sería más costoso en las líneas de Largo Recorrido y FEVE de la Alternativa Museo, donde el techo del acuitardo se situaría más distante de la base de las pantallas, al situarse éstas más someras.

En el caso de las líneas de Largo Recorrido y FEVE de la Alternativa Museo, se podría contemplar también la posibilidad de ejecución de tratamientos de impermeabilización del terreno situado por debajo del fondo de excavación.

Estas medidas permitirían un bombeo de agotamiento reducido de los recintos a excavar, que, a priori, se debería desviar poco de lo estrictamente necesario para vaciar el agua contenida en los poros de los materiales a excavar. En esta situación, la afección sobre el nivel piezométrico del manto cuaternario debería ser prácticamente nula e inapreciable.

No obstante, ante posibles desviaciones de lo que sería un comportamiento normal, bien por una continuidad en profundidad de los niveles permeables mayor de la esperada, o por una falta de impermeabilidad de los muros pantalla, se recomienda la realización de un control piezométrico estricto de todos los niveles acuíferos implicados, tanto fuera como dentro de los recintos a agotar. El control debería iniciarse antes del inicio de las obras, continuar durante su desarrollo, e incluso continuar un determinado periodo después de la finalización de las mismas. El control piezométrico debería ser especialmente estricto durante el periodo que duren los bombeos de agotamiento y la excavación.

Sobre el funcionamiento hidráulico: Disminución de la recarga

Con el objeto de no reducir la zona de recarga del acuífero, se recomienda evitar en todo lo posible producir la impermeabilización de zonas extensas en torno a la obra, y si fuera necesario su impermeabilización por cualquier motivo, posteriormente a la finalización de la obra se restituirán las condiciones naturales del terreno.

Otras medidas de protección

Los proyectos constructivos incluirán, en aquellos casos en los que les sean de aplicación, las siguientes medidas:

- Todas las estructuras de drenaje necesarias que aseguren, en los cruces de la traza con los cauces, las características de los cursos de agua, aguas abajo de la intersección, evitando la alteración de la calidad de las aguas y

de la vida florística y faunística asociada al cauce. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.

- En la ejecución de obras de drenaje, no se concentrarán varios cauces en una sola obra, debiéndose realizar una obra de drenaje para cada cauce.
- En caso de que pueda verse alterado el drenaje natural del terreno por las obras de infraestructura, remodelación y construcción de accesos, éste deberá ser restaurado o restituido adecuadamente.
- Se deberá evitar cualquier posible embalsamiento de las aguas. Si fuese estrictamente necesario, previamente se deberá disponer de autorización del Organismo de cuenca, el cual establecerá (en su caso) las condiciones necesarias para minimizar la afección al dominio público hidráulico, la calidad de las aguas y los ecosistemas acuáticos.
- No se llevarán a cabo ni desvíos ni retenciones temporales de caudales. En el caso de que se justifique como la única solución un desvío o retención temporal de caudales para llevar a cabo una actuación determinada, será notificado previamente a la Confederación Hidrográfica, que, en su caso, otorgará la autorización correspondiente y las condiciones para llevar a cabo las actuaciones.
- Cualquier acopio de materiales se ubicará de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto; por escorrentía, erosión, infiltración u otros mecanismos sobre las aguas superficiales o subterráneas Se evitará, en la medida de lo posible, la eliminación de vegetación riparia autóctona existente, en su caso, en la zona de actuación, puesto que desempeña importantes funciones ecológicas e hidrológicas.
- Un estudio hidrológico que permita el diseño de las estructuras de drenaje longitudinal y transversal que aseguren el mantenimiento de los cauces de agua superficial y el paso de las avenidas extraordinarias.
- Un análisis de la posible afección a pozos, manantiales o cualquier otro punto de agua, tanto en lo relativo a la cantidad como a la calidad de los recursos hídricos, estableciendo, en su caso, las oportunas reposiciones que garanticen los actuales niveles de extracción.
- Se procurará que las excavaciones no afecten a los niveles freáticos, así como también se debe tener cuidado con no afectar a la zona de recarga de acuíferos.

Además de lo anterior, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de carácter general:

- En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales y, en particular, la servidumbre de uso público de 5 m en cada margen establecida en los artículos 6 y 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su redacción dada por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero. A este respecto, se deberá dejar completamente libre de cualquier obra que se vaya a realizar dicha zona de servidumbre.
- En ningún caso se autorizarán dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción montaje o ubicación de instalaciones destinadas albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m de anchura medidas conjuntamente y a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica correspondiente, según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Con el fin de evitar o minimizar la afección a zonas de salvaguarda de zonas protegidas de abastecimiento superficial o subterráneo, y a los perímetros de protección de aguas minerales y termales, se evitará la ubicación de los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes, sobre estas superficies. Asimismo, en el caso de que sea preciso afectar a abastecimientos superficiales o subterráneos, se informará de esta circunstancia al titular de los aprovechamientos.
- Las captaciones de aguas superficiales y/o subterráneas deberán disponer de la correspondiente autorización o concesión administrativa, cuyo

otorgamiento corresponde a la Confederación Hidrográfica correspondiente, según proceda teniendo en cuenta la normativa en vigor.

- En cuanto al posible alumbramiento de aguas subterráneas, se atenderá a lo dispuesto en los artículos 16 y 316 c) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

7.8.2. Fase de construcción

7.8.2.1. Zonas de Instalaciones Auxiliares

Las instalaciones auxiliares de obra (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) y las zonas de vertido de materiales se ubicarán en zonas previamente seleccionadas que eviten la afección a sistemas fluviales formados por los ríos y sus afluentes y los arroyos, por vertidos o arrastre de sedimentos que puedan ser transportados a los mismos directamente, o por escorrentía o procesos de erosión. En este sentido se estará a lo establecido en el apartado de 7.2.2 “Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes”. Se propone que las instalaciones auxiliares de obra se ubiquen en las zonas con menores méritos de conservación.

En las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria donde se realicen trabajos de mantenimiento de maquinaria, áreas de lavado, repostaje, etc., y punto limpio, se tendrá en cuenta la impermeabilización del suelo con objeto de contener los vertidos contaminantes que puedan ejercer un impacto negativo sobre el suelo, aguas superficiales y/o subterráneas.

Las aguas procedentes de la escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico.

El proyecto de construcción definirá con el detalle suficiente para su construcción, el tratamiento de impermeabilización de estas zonas, así como la gestión de todos los residuos y vertidos que se generen en su interior.

Esta misma impermeabilización se establecerá en el “punto limpio” de la obra, específicamente en donde tenga lugar el almacenamiento de residuos peligrosos, que contará además, con una techumbre y con una zanja perimetral para la recogida de cualquier vertido accidental que pudiera producirse y que derivará en un depósito estanco de PVC. Dentro de este almacén, deberán disponerse, al menos, los siguientes contenedores estancos.

Depósitos estancos especiales para residuos tóxicos
Contenedor cerrado para pilas alcalinas y de botón
Depósitos para almacén de aceites
Depósito para almacén de filtros de aceite
Depósito para almacén de trapos contaminados
Depósito para almacén de envases contaminados (pinturas, disolventes, etc.)
Depósito para almacén de aerosoles

El proyecto definirá igualmente una zona para el almacén del resto de residuos no peligrosos, que contará al menos con los siguientes contenedores estancos.

Contenedor estanco para recipientes de vidrio
Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
Contenedor abierto para maderas
Contenedor abierto para neumáticos
Contenedor abierto para residuos orgánicos
Contendor estanco sobre terreno adecuado para inertes

El área donde realicen actividades potencialmente peligrosas contará con un vallado perimetral para evitar el acceso de personal ajeno a la obra, además de con una zanja perimetral que derive las aguas a un separador de grasas y de ahí a una balsa de decantación.

Dentro de este recinto se contará también con:

- Un separador de grasas.
- Una balsa de decantación.
- Una zona de limpieza de hormigoneras.

Estas zonas serán justificadas y definidas con el detalle suficiente para garantizar su ejecución e instalación, así como su eficacia.

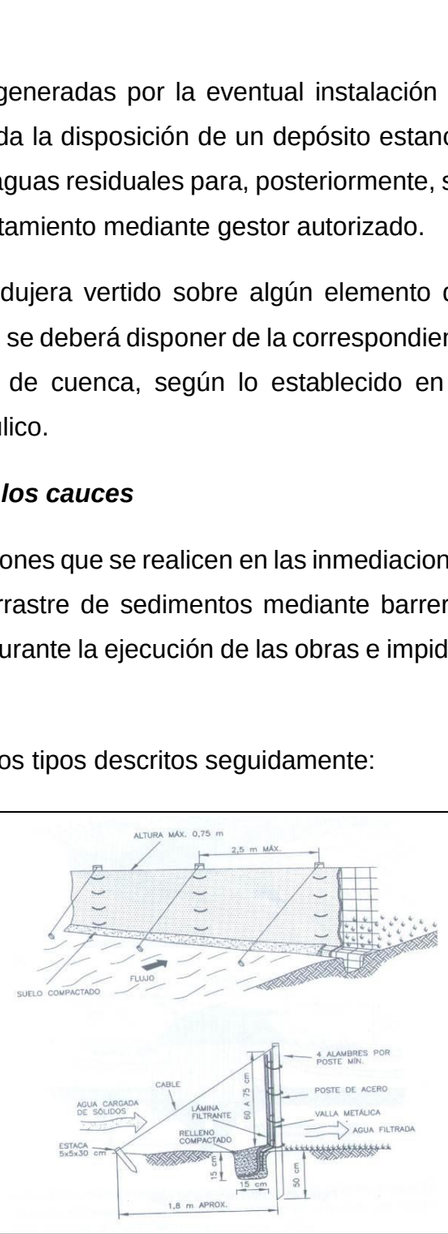
En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra o similar, se recomienda la disposición de un depósito estanco, sin salida al exterior, que almacene las aguas residuales para, posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado.

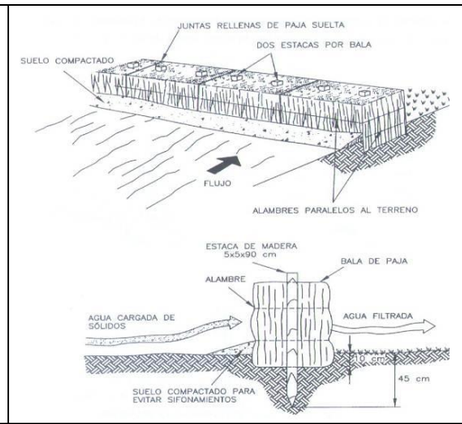
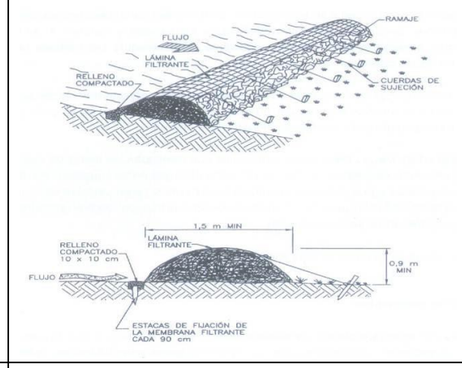
En el caso de que, finalmente, se produjera vertido sobre algún elemento del dominio público hidráulico, previamente, se deberá disponer de la correspondiente autorización de vertido del organismo de cuenca, según lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Control del arrastre de sedimentos a los cauces

En caso de ser necesario, en las operaciones que se realicen en las inmediaciones de cursos de agua, se prevendrá el arrastre de sedimentos mediante barreras filtrantes que retengan los sedimentos durante la ejecución de las obras e impidan su depósito en los cauces próximos.

Las barreras responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente:

Barreras de láminas filtrantes. Se construyen con postes, telas metálicas, geotextiles. Son estructuras temporales con una vida útil de unos 6 meses y cuyo caudal límite de agua es de 30 l/s. Por cada 1.000 m² de superficie afectada debe disponerse de unos 30 m de barrera. La longitud máxima de talud no debe exceder de 30 m y la pendiente del mismo debe ser inferior al 50% ó 2:1. La altura de la barrera no debe ser superior a 90 cm.	

Barreras de balas de paja. Cada bala debe fijarse al terreno con dos estacas de madera y deben estar enterradas en una profundidad de 10 cm. Su vida efectiva es inferior a 3 meses, debiendo emplearse por cada 0,1 ha de terreno afectado unos 30 m de longitud de barrera. La longitud máxima de talud no debe exceder de 30 m y la pendiente del mismo debe ser inferior al 50% ó 2:1.	
Barrera de ramajes. Se construyen con barras y arbustos, procedentes del desbroce y limpieza de zonas a explotar, y láminas geotextiles o telas metálicas. La altura de las barreras debe ser como mínimo, de 90 cm y la anchura de 1,5 m. Si se emplean láminas filtrantes, estas se fijarán al terreno mediante una pequeña zanja frontal de 10 x 10 cm y anclajes puntuales a ambos lados cada 90 cm.	
Barreras de sacos terreros. Se construyen con una altura equivalente a la de dos sacos terreros. La fijación del suelo se realiza con estacas de madera o pies metálicos	

Estas barreras deberán ser convenientemente revisadas después de cada aguacero.

Igualmente, deberán ser limpiadas periódicamente, retirándose los sedimentos acumulados en ellas cuando estos alcancen una altura equivalente a la mitad de su altura, para lo cual deberá asegurarse el acceso a las mismas por parte de la maquinaria de limpieza o de los operarios destinados a esta labor.

Se garantizará que, tanto la instalación de las medidas necesarias para la retención de sólidos previa a la evacuación de las aguas de escorrentía superficial, como su posterior retirada, una vez finalizada su función, no suponga la alteración de los valores ambientales que se pretenden proteger.

Balsas de decantación

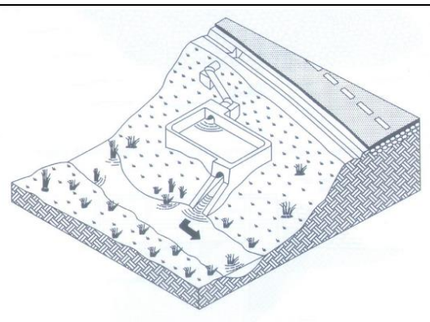
En las zonas de instalaciones auxiliares se instalará, con anterioridad al vertido a su destino final de las aguas generadas en estas ubicaciones, una balsa de decantación de sólidos en suspensión.

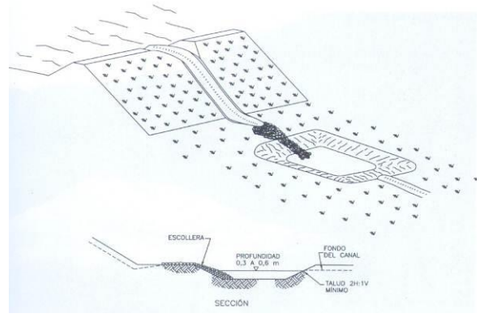
El dimensionamiento de este tipo de balsas se hará en función del caudal de escorrentía que llegará a la balsa a partir de la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno determinado. No obstante, para asegurar la eficacia de estos sistemas de depuración se preverán las labores de la limpieza periódica de los sedimentos decantados y la revisión de las balsas de decantación después de cada aguacero.

En cada retirada deberán controlarse las propiedades físico-químicas de los sedimentos decantados por su posible contaminación, para determinar el tipo de residuo generado y por tanto adecuar su sistema de gestión, conforme a lo especificado en el apartado de 7.7 “Medidas para la protección y conservación de los suelos”.

Las balsas de decantación contarán con un sistema de depuración compuesto de decantación, filtración y percolación de tal manera que posibiliten efectivamente las operaciones de decantación y desbaste de sólidos en suspensión, así como la adecuación del pH, mediante la adición de reactivos.

Las balsas de decantación responderán a alguno de los tipos descritos a continuación:

Balsas de obra de fábrica. Se construyen de ladrillo revestido de hormigón o de hormigón propiamente dicho. Dispondrán de tantos depósitos de decantación como se considere adecuado para la carga de sólidos en suspensión estimada, contando, en cualquier caso, como mínimo con dos vasos de sedimentación. La salida del último depósito contará con un sistema de apertura y cierre manual que permita controlar el vertido de las aguas.	

Balsas excavadas en el terreno. Se construyen excavadas en el propio terreno y deberán tener revestimiento. Contarán con pequeñas presas o diques de tierra limpia (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables) que permiten la retención de los sedimentos. Se excavará una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1H:1V. Los taludes máximos permitidos son de 2H:1V y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5H:1V. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. La base deberá estar aislada, mediante lámina geotextil de, al menos, 105 g/m^2 de densidad, u otro material que cumpla idénticas funciones.	

Las balsas a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares tendrán carácter temporal, y serán desmanteladas al finalizar las obras.

Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se dispondrán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado. Las zonas de limpieza de canaletas de hormigoneras deberán contar con una superficie impermeable con objeto de que las aguas de carácter básico no percolen al subsuelo provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se gestionará como residuo procedente de la construcción y demolición y atenderá a lo dispuesto en el *Real Decreto 105/2008.*

7.8.2.2.Medidas para la gestión de aguas de saneamiento

El campamento de obra y las instalaciones de seguridad y salud contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa

fija, una fosa móvil o una fosa séptica, instalándose una u otra en función de las necesidades definitivas de personal y duración de la obra.

Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

7.8.2.3.Sobre la calidad de las aguas

En cuanto a las medidas preventivas destinadas a evitar y prevenir la contaminación de los acuíferos, se recomienda:

- Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos afectados y los cauces de ríos y arroyos. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratado los suelos afectados. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.
- Se evitará situar instalaciones auxiliares para la obra, como plantas de hormigonado, casetas de obra, parque de maquinarias, etc. sobre terrenos con una vulnerabilidad alta (Qli, Jcd, Jd).
- Se recomienda situar las instalaciones auxiliares en áreas catalogadas como de vulnerabilidad baja (Qel), en las que se aconseja, previamente al asentamiento, realizar un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante el tiempo necesario. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.
- Se evitará el vertido de aguas residuales generadas durante la realización de la obra sobre el terreno y cauces. Están serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Éstas solo serán vertidas cuando no se sobrepasen los valores establecido por la legislación vigente relativa a vertidos.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible, en áreas especializadas (talleres), en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán serán convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada en su reciclaje.
- Se recomienda la construcción de sistemas de retención y depuración que recojan, durante la explotación de la línea, las aguas procedentes del drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse. Esta recomendación es especialmente importante en las zonas de vulnerabilidad alta.
- Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al acuífero a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra.
- Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar durante o después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2-3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.
- En las excavaciones abiertas, se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales en las zanjas abiertas, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para rellenar las zanjas.
- Se recomienda la descontaminación o retirada a vertedero de los suelos contaminados en torno a los sondeos SC-2, SJ-7, SJ-8, SJ-9 y SJ-11, así como en otras posibles zonas donde sean detectados durante la obra indicios contaminación. Con esta medida, se pretende evitar que un cambio en la dinámica de los acuíferos pueda llegar a removilizar la carga contaminante contenida en el terreno.

- Se recomienda evitar la mezcla de las aguas subterráneas relacionas con los distintos niveles acuíferos definidos en la zona de estudio, tanto a través de excavaciones y taladros, como a través de los pozos de los sifones. Así, se recomienda la construcción de sifones individuales para dar continuidad a cada uno de los niveles acuíferos interrumpidos por las obras.
- Se recomienda realizar un control de los parámetros fisicoquímicos de las aguas subterráneas en la zona, tanto durante la construcción de la obra, como en un periodo posterior durante la explotación de la misma. Con está medida se pretende realizar una vigilancia de los posibles impactos que, a pesar de las medidas preventivas tomadas, puedan producirse y así tomar las medidas adicionales necesarias para su rápida corrección.

7.8.2.4. Control piezométrico

El control piezométrico durante las obras permitirá calibrar y validar los cálculos del modelo en régimen transitorio, y corregir a tiempo las posibles desviaciones del comportamiento hidráulico del sistema acuífero respecto a las predicciones realizadas. En este sentido, antes del inicio de las obras, sería necesario construir una red piezométrica situándose los piezómetros a un lado y el otro de las zonas donde se prevén las variaciones piezométricas más importantes.

Por ello, se realizará un control piezométrico estricto de todos los niveles acuíferos implicados, tanto fuera como dentro de los recintos a agotar, ante posibles desviaciones de lo que sería un comportamiento distinto de lo esperado, bien por una continuidad en profundidad de los niveles permeables mayor de la esperada, o por una falta de impermeabilidad de los muros pantalla.

7.8.2.5. Otras medidas de protección

Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del organismo de cuenca.

Además, se tendrán en consideración las siguientes recomendaciones:

- Tomar las medidas necesarias para evitar el drenaje del “acuífero cuaternario” durante las obras, ya sea directamente o a través de “acuífero jurásico somero”, probablemente conectado hidráulicamente con éste.
- Estudiar en fases posteriores de estudio la conexión hidráulica entre el “acuífero cuaternario” y el “acuífero jurásico somero”, especialmente si se opta por la Alternativa Museo. En este caso, se recomienda realizar ensayos de bombeo específicos en la zona final de la traza de las vías de Largo Recorrido y FEVE de esta alternativa, donde el drenaje de los acuíferos podría ser mayor. Los ensayos deberían provocar un bombeo intenso, aislado y focalizado del “acuífero jurásico somero”, y medirse la respuesta piezométrica en éste y en el “acuífero cuaternario” mediante piezómetros puntuales y convenientemente aislados en cada nivel acuífero.
- Realizar una impermeabilización adecuada de todas las actuaciones subterráneas previstas, para que el posible drenaje de los distintos acuíferos afectados sea nulo o despreciable una vez construidas y finalizadas las obras.

7.8.3. Fase de explotación

Se recomienda considerar un plan de vigilancia y rehabilitación de los pozos y conductos de transferencia de los sifones durante la explotación de las obras, que permita detectar y, en caso de ser necesario, corregir un mal funcionamiento o pérdida de eficacia de los sifones. Pozos deficientes y mal diseñados pueden provocar mayores variaciones piezométricas de las esperadas, perdida de eficiencia, e incluso llegar a obturase totalmente con el tiempo.

7.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Existen diversas medidas de protección y corrección para minimizar los impactos sobre la vegetación que también se definen para la protección de otros factores del medio, éstas son:

- Jalonamientos para el control del movimiento de maquinaria. Se propone la aplicación de esta actuación preventiva, en los márgenes de todo el trazado, previniendo con ella la ocupación de terrenos ajenos a la obra, y muy especialmente el parque de Moreda.
- Riegos de control de emisión de polvo y partículas. En caso de una falta de precipitaciones deberán llevarse a cabo riegos en los caminos y explanaciones para evitar que se genere polvo, para evitar la afección a la población, la fauna, la vegetación y la seguridad vial.

Las medidas específicas para la protección de la vegetación se desarrollan a continuación.

7.9.1. Fase de construcción

7.9.1.1. Control de la superficie de ocupación

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de la infraestructura:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamientos / cerramientos temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y zona de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes.
- Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados.
- Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma.
- El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

7.9.1.2. Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación

El jalonamiento/cerramiento de la zona de ocupación, tal y como queda reflejado en el punto anterior, deberá asegurar el desbroce exclusivo de la superficie de afección estricta de la infraestructura, sin que éste se extienda fuera de los límites perimetrales de la obra.

En relación a las medidas dirigidas a la protección del arbolado, se destacan las siguientes:

- Se marcarán los ejemplares arbóreos que deban ser talados durante el desbroce, evitando aquellos que no estén debidamente justificados por actuaciones que lo precisen.
- Se marcarán los ejemplares arbóreos que deban ser trasplantados antes del comienzo de las obras.
- Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, deberán respetarse, rodeándose con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos.
- En caso de ser necesarios, estos sistemas de protección se colocarán a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguarda de la parte aérea y del sistema radical; a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, con tablones protectores metálicos o de goma, en todo su perímetro,

a fin de evitar que la maquinaria que interviene en la obra les produzca daños. Las características de los protectores de arbolado serán variables en función del ejemplar a proteger.

- Estas protecciones deben colocarse sin perjudicar al árbol. De forma particular, no deben clavarse grapas, clavos o similares al árbol.
- Las protecciones de troncos no deben clavarse sobre los comienzos de las raíces en la base del árbol, ya que las dañarían.
- Las ramas inferiores, si cuelgan y dificultan los trabajos, deberán atarse en alto, si es posible, o bien requerir la presencia de un responsable en obra para que determine la forma de eliminarlas correctamente.
- En el caso de que algún árbol quede afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas, y protegido el corte con antisépticos, en época de actividad vegetativa.
- No se deberá utilizar el árbol como punto de anclaje de ningún material de obra.
- No deberá amontonarse junto al árbol ningún material de obra, herramienta o escombros.
- Se debe asegurar la permeabilidad de los terraplenes en el entorno de los árboles cuya raíz quede cubierta con el relleno. Si también quedase cubierto el tronco, se colocará material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de las hojas.
- Cuando en una excavación resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado de la zanja deberá realizarse en un plazo no superior a tres días desde su apertura, procediendo a continuación al riego de la misma, para facilitar el nuevo crecimiento de raíces.
- Los cortes que ineludiblemente deban realizarse sobre las raíces deberán ejecutarse con herramientas cortantes, dejando el corte perfectamente limpio.
- Si los grosores de las raíces superan los 5 cm de diámetro, deberán tratarse con productos cicatrizantes y fungicidas.
- A ser posible, se respetarán las raíces de anclaje, descubriéndolas a mano.
- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá su entutoramiento previo, a fin de evitar un posible peligro de vuelco.
- Si ello es posible, se elegirá, para la ejecución de las excavaciones, la época de reposo vegetativo.
- Durante el periodo vegetativo, en caso de agotamiento del nivel freático, debido a construcciones que tarden más de tres semanas en ser cerradas, habrán de regarse los árboles, al menos, con una frecuencia semanal. En estos casos se aplicarán productos de protección a la transpiración (antitranspirantes), para aumentar la resistencia de los árboles.

7.9.1.3.Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra

En general, se evitarán todas aquellas prácticas que puedan generar daños sobre la vegetación, tales como:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Estas medidas serán de aplicación a toda la zona de ocupación.

7.9.1.4.Plan de prevención de incendios

Durante la fase de construcción de la obra será necesario tomar toda clase de precauciones, sobre todo en verano, para evitar la generación de incendios. Asimismo, será necesario que, en todo momento, se disponga en obra un mínimo equipo de extinción, tanto manual (batefuegos, azadas, extintores, etc.) como mecánico (camión cuba o similar).

Las obras deberán contar con un plan de prevención y extinción de incendios forestales esbozado durante los proyectos constructivos y detallados en la obra donde se indiquen las zonas de mayor riesgo, los riesgos de la obra y las principales medidas de protección y extinción que habrán de tomarse. Se deberá tener en cuenta la normativa vigente sobre incendios forestales en Asturias.

7.9.1.5.Trasplantes

El apartado 2 del artículo 109 del Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón (BOPA, 14/02/2019), indica que cuando el arbolado singular "*se vea necesariamente afectado por obras de reparación o reforma de cualquier clase, o por la construcción de infraestructuras, se procederá a su trasplante*". Si la viabilidad del trasplante se viera comprometida "*podrá autorizarse la tala del ejemplar afectado previo expediente en el que se acredite la inviabilidad de cualquier otra alternativa*". En este último caso se compensará la eliminación del arbolado singular mediante la "*plantación de un ejemplar adulto de la misma especie si no es invasora por cada año de edad del árbol eliminado en la misma parcela. En el caso de que por razones de espacio esto no sea posible, se podrán realizar las plantaciones, previas instrucciones de los servicios técnicos municipales, en zonas verdes próximas o en terrenos forestales*".

Los árboles afectados directamente por las obras cuya ubicación original no pueda mantenerse serán susceptibles de ser trasplantados siempre que, por sus características intrínsecas y determinados factores extrínsecos, el trasplante sea viable, lo que se define en función de los aspectos que se contemplan en la NTJ 08E, "Trasplante de Grandes Ejemplares".

FACTORES PARA VALORAR LA CAPACIDAD DE TRASPLANTE DE UN EJEMPLAR
Forma de crecimiento y dimensiones de las raíces y de la parte aérea
Tipo y variedad de árbol
Época de trasplante
Estado de salud, vitalidad y expectativa de vida futura
Daños sufridos en la parte aérea y en las raíces
Condiciones agroclimáticas y medioambientales de la zona de extracción y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
Condiciones edafológicas de la zona de extracción y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
Plazo de ejecución de las operaciones de trasplante

Fuente: Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ 08E)

En fases posteriores, durante la redacción de los proyectos de construcción, se valorará la viabilidad de trasplante de cada uno de los ejemplares propuestos. En la preparación del trasplante deberá evaluarse en primer lugar el estado fitosanitario y de seguridad del árbol a trasplantar, ya que carece de sentido trasplantar pies incapaces de sobrellevar y recuperarse de la operación o cuya expectativa de vida útil sea escasa

En función del diámetro del árbol, se proponen distintas técnicas para la ejecución del trasplante. Así, para árboles hasta 25 centímetros de diámetro (ó 100 cm de perímetro) se valorará la opción de utilizar trasplantadora (por ejemplo, el sistema de cepellón "Optimal").

Para grandes ejemplares y casos singulares en los que, debido a las dimensiones del árbol o a otras causas, el trasplante no se pueda realizar de forma convencional o con trasplantadora, y siempre que la posibilidad de conservación en el mismo lugar no sea factible, se valorará en estudios posteriores la posibilidad de un trasplante especial (por ejemplo, el sistema de trasplante por bastidor) que pueda garantizar, en la medida de lo posible, el éxito de la operación.

Arriba: Sistema de cepellón Optimal para ejemplares de menor tamaño. Abajo: sistema para el trasplante de ejemplares de mayor tamaño. Fuente: www.treemovers.es

A partir del número de pies afectados, se han tenido en consideración los criterios definidos en el Catálogo Urbanístico para determinar cuáles entran dentro de la categoría de "Arbolado singular" (ver apartado 5.8.4. Arbolado singular).

Se muestra a continuación la relación de los árboles singulares afectados, susceptibles de ser trasplantados. En el Apéndice 1 "Fichas de arbolado afectado" se puede consultar más información de cada ejemplar: fotografías (general y de detalle), factores intrínsecos (inclinación y estado fitosanitario) así como factores extrínsecos.

ARBOLADO SINGULAR AFECTADO				
ID	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**PERÍMETRO (cm)**	**ALTURA (m)**
2	*Ulmus minor*	Negrillo	192	14,6
5	*Laurus nobilis*	Laurel	65	8
8	*Laurus nobilis*	Laurel	92	7
12	*Alnus glutinosa*	Aliso	66	9
13	*Ulmus minor*	Negrillo	176	9,4
15	*Crataegus laevigata*	Espino blanco	74	5
20	*Laurus nobilis*	Laurel	122	8
23	*Ulmus minor*	Negrillo	223	10,8
27	*Ulmus minor*	Negrillo	237	15
28	*Laurus nobilis*	Laurel	140	8
29	*Betula pendula*	Abedul	84	10,2
31	*Betula pendula*	Abedul	79	9,2
32	*Laurus nobilis*	Laurel	170	8,2
33	*Betula pendula*	Abedul	69	8,4
36	*Betula alba*	Abedul	88	10
37	*Crataegus monogyna*	Espino albar	81	5,8
41	*Betula alba*	Abedul	67	8,4
48	*Tilia cordata*	Tilo de hojas pequeñas	87	11
57	*Crataegus monogyna*	Espino albar	70	6,5
58	*Ulmus minor*	Negrillo	189	13,4
63	*Betula pendula*	Abedul	62	10,4
64	*Ulmus minor*	Negrillo	218	13
65	*Betula pendula*	Abedul	83	9,4
66	*Betula alba*	Abedul	67	8,6
67	*Betula pendula*	Abedul	90	7,6

ARBOLADO SINGULAR AFECTADO				
ID	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**PERÍMETRO (cm)**	**ALTURA (m)**
68	*Juglans regia*	Nogal	66	10
70	*Juglans regia*	Nogal	85	11,2
72	*Ulmus minor*	Negrillo	269	12,6
74	*Crataegus monogyna*	Espino albar	54	4,5
78	*Ulmus minor*	Negrillo	272	12,6
80	*Crataegus monogyna*	Espino albar	108	8
83	*Betula alba*	Abedul	66	8,9
84	*Betula pendula*	Abedul	77	8
87	*Ulmus minor*	Negrillo	245	12,8
88	*Laurus nobilis*	Laurel	96	7,6
91	*Juglans regia*	Nogal	121	12,6
93	*Ulmus minor*	Negrillo	260	11
97	*Ulmus minor*	Negrillo	230	11

Relación de arbolado singular afectado. Con fondo color crema se han resaltado los ejemplares afectados por la Alternativa 2. Solución Museo. Fuente: Apéndice 1 "Fichas de arbolado afectado"

ALTERNATIVA	**Nº EJEMPLARES AFECTADOS**	**Nº ARBOLES SINGULARES AFECTADOS**	**PERÍMETRO < 100 cm (Trasplantadora)**	**PERÍMETRO > 100 cm (Grandes ejemplares)**
Alternativa 1. Solución Moreda	97	**38**	22	16
Alternativa 2. Solución Museo	16	**6**	1	5

Número total de ejemplares afectados y total de árboles singulares en función de su perímetro. Fuente: Apéndice 1 "Fichas de arbolado afectado"

7.9.1.6.Eliminación de especies exóticas invasoras

El objetivo principal de esta medida es conseguir que la eliminación de las EEI presentes dentro del ámbito del proyecto se realice de una manera controlada evitando la dispersión tanto sexual (a través de semillas presentes tanto en la planta como en el suelo) como asexual (a través de fragmentos con capacidad de rebrote) de los ejemplares eliminados.

A continuación, se proponen las medidas necesarias para evitar la dispersión y proliferación de especies invasoras. Estas medidas se centran en la *Cortaderia selloana* por los siguientes motivos:

- Es la que supone una mayor amenaza (la más distribuida y la que presenta un mayor potencial colonizador).
- Se hace necesario concentrar los esfuerzos en una especie (se trata de medidas muy costosas y que requieren una importante continuidad en el tiempo; intentar abarcar demasiadas tareas puede condicionar muy negativamente los resultados finales).

1) Medidas preventivas generales

Se debe tener en cuenta que hay que tomar muchas precauciones para no dispersar accidentalmente los propágulos y semillas a otras zonas libres de invasión, teniendo especial cuidado con la maquinaria, las herramientas, la ropa y el calzado utilizados, limpiando los vehículos y el equipamiento para eliminar propágulos antes de utilizarlos en otro lugar.

También se planificarán las obras para restablecer la vegetación tan rápido como sea posible en las zonas perturbadas.

2) Localización

Las medidas que se desarrollan a continuación se localizarán siempre dentro del dominio público ferroviario, principalmente en la antigua playa de vías tanto en los taludes de nueva construcción como en los ya existentes y que no van a verse

modificados, y sobre las zonas de ocupación temporal, siempre y cuando se encuentren ocupadas por EEI.

3) Técnica a emplear

Tal y como se indica en la "Estrategia de gestión, control y posible erradicación del plumero de la pampa (C*ortaderia selloana*) y otras especies de C*ortaderia.* MITECO", se elegirá el método o conjunto de métodos más adecuado, priorizando los métodos manuales y mecánicos y la protección de espacios de especial interés natural, frente a los métodos químicos.

En consecuencia, como medida correctora, para evitar la expansión de EEI se propone la eliminación, mediante medios físicos de todos los ejemplares de EEI existentes en el ámbito de las obras y dentro del dominio público, lo que supone además una mejora con respecto a la situación actual.

Se describen a continuación los métodos físicos propuestos:

- Arranque manual o con ayuda de herramientas manuales

Este método es apropiado para eliminar los ejemplares jóvenes o de tamaño mediano. Las plantas pequeñas pueden ser arrancadas a mano con guantes protectores, las medianas con azada forestal o el cabestrante portátil.

- Arranque mecanizado

Para superficies extensas y sobre todo en enclaves de difícil acceso se sugiere que se trabaje con retroaraña que permite romper los cepellones y eliminarlos del sitio en un espacio de tiempo más breve y de manera eficiente.

- Arranque con posterior volteo

Para plantas de gran porte, a las que se han eliminado previamente las inflorescencias, se puede realizar desbroce y arranque con posterior volteo. El volteo de la planta deja la estructura subterránea completamente expuesta al aire. Teniendo en cuenta que se considera que el rebrote solo es posible a partir de las raíces superiores, la presencia de las raíces inferiores se desprecia y sólo se presta atención a los fragmentos aéreos con raíces superiores, de manera que tanto las raíces superiores y fragmentos se retiran. Como en todos los métodos, su éxito depende de la habilidad y cuidado de los trabajadores y del esfuerzo en repasar varias veces y corregir los errores (ejemplares que no hayan sido volteados por error, rebrotes posteriores, etc.).

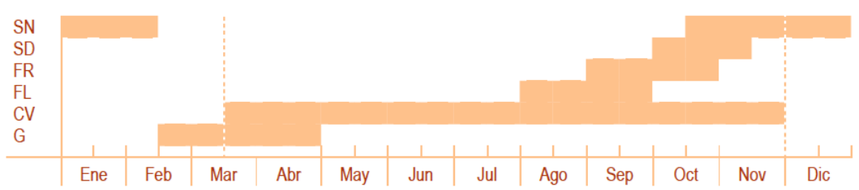
Los métodos mecánicos presentan una alta efectividad, al eliminar por completo los ejemplares, permiten una restauración total del área afectada, y no requieren repasos posteriores.

En contrapartida, el uso de maquinaria pesada implica un impacto severo en el entorno por lo que esta metodología puede aplicarse en zonas de bajo valor para la conservación o en terrenos baldíos, como es el caso de las superficies del presente proyecto.

4) Época del año

Según se indica en las "Prescripciones técnicas generales para la erradicación de las plantas con potencial invasor en Cantabria" del Gobierno de Cantabria (se considera su aplicación debido a la proximidad de dicha comunidad autónoma), los tratamientos mecánicos deberán realizarse antes del 15 de Julio para así evitar la dispersión de semillas fértiles que acrecienten la invasión. Si no fuera posible realizarlo antes de esta fecha se optará por la corta de las varas florales en estadios de inmadurez (con anterioridad a la liberación de semillas que ocurre hacia finales de agosto), para después proceder a su arranque.

Se tendrá en cuenta, a la hora de la planificación de los trabajos, la fenología del plumero de la Pampa, la cual se representa en el siguiente cuadro extraído de la Estrategia de Gestión:



Fenología de *Cortaderia selloana* en Bizkaia. Fuente: Herrera y Campos, 2006.

G: Germinación; CV: Crecimiento vegetativo; FL: producción de flores; FR: producción de frutos; SD: dispersión de semillas; SN: senescencia de hojas. Las líneas de puntos delimitan el periodo vegetativo

5) Gestión de los restos de biomasa y tierras

Los ejemplares, partes de los ejemplares extraídos y la tierra vegetal de la superficie tratada, deben tratarse como material con potencial invasor, por lo que será necesaria una gestión adecuada que evite el rebrote o la infestación de nuevas áreas.

Nunca se utilizará la tierra vegetal en la que se localicen semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo, en las tareas de restauración, por lo que se plantea llevar a gestor autorizado la tierra vegetal retirada de las zonas en las que se vayan a realizar los movimientos de tierras.

En ausencia de partes reproductoras, se planteará la eliminación *in situ* de los restos de biomasa, siempre y cuando la seguridad y planificación de las obras lo permitan, de no ser así, se retirarán de la zona de actuación y se llevarán a la zona de instalaciones auxiliares para su acopio y posterior eliminación.

Para ello se realizará el **transporte** en sacas o en camiones tapados para evitar la dispersión de la carga.

El **acopio** se realizará amontonando de forma ordenada los restos vegetales generados en los trabajos de eliminación. En este punto se deben de tener presentes una serie de consideraciones:

- Para que el material acopiado no rebrote, se debe el acopio en ambientes húmedos y evitar el contacto con el agua.
- Es importante amontonar los restos con las raíces hacia arriba, evitando el contacto con el suelo. Si se observa rebrote, bastará con voltear el montón para dejar los ejemplares rebrotados al aire, que secarán rápidamente.
- Si quedaran inflorescencias entre los restos, se deben amontonar en la parte de abajo, cubriéndolas con otros restos sin flores, para evitar la dispersión de las semillas por el viento.

Para la **eliminación** de los residuos generados se plantean dos opciones:

1) Quema controlada. Tras hacer acopio de los restos, se realiza una quema autorizada, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe tener la precaución de no quemar restos con semillas, pues estas podrían ser transportadas por el aire caliente generado.
- En medios húmedos, como marismas o zonas ribereñas, la quema es muy difícil, debido a la elevada humedad del entorno.
- No se deben emplear acelerantes, y se debe evitar el riesgo de incendios.

2) Retirada a vertedero autorizado. Los residuos vegetales procedentes de la retirada del material tratado pueden ser retirados a un vertedero autorizado, tomando las precauciones necesarias para su transporte.

6) Proyecto de restauración (Ver apartado 7.14. “Medidas para la integración paisajística”)

La eliminación por medios mecánicos deberá ir acompañada de proyecto de restauración posterior, ya que el resultado será un suelo desprovisto que supondrá un nuevo nicho para la invasión de las semillas de los ejemplares localizados en los terrenos aledaños, o en el que probablemente se encuentren semillas de las EEI eliminadas.

7) Seguimiento y mantenimiento (Ver apartado 7.14. “Medidas para la integración paisajística”).

Tal y como se ha observado en trabajos de control realizados, en la mayor parte de los casos cualquiera de estos mecanismos de control resulta insuficiente en su primera aplicación, por lo que resulta obligado realizar revisiones posteriores y sucesivas intervenciones hasta alcanzar los resultados esperados.

La finalidad del seguimiento es detectar y eliminar, de las zonas restauradas, nuevos ejemplares de plantas invasoras cuando son pequeñas y fácilmente controlables.

Estas actuaciones se coordinarán con los trabajos de mantenimiento de las siembras y plantaciones durante la fase de explotación (Ver apartado 7.12. “Medidas para la integración paisajística”).

7.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

7.10.1. Fase de construcción

7.10.1.1. Control de la superficie de ocupación

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre:

- Vallas de desvío.
- Conos.
- Cintas o cordón de balizamiento.
- Red de señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

7.10.1.2. Control de vertidos

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello, son de aplicación también las medidas para la protección y conservación de los suelos y las medidas para la protección de la hidrología y la hidrogeología, establecidas en el apartado 7.8 del presente estudio.

7.10.1.3. Restricciones temporales de las actividades de la obra

Con objeto de minimizar la afección sobre las especies que habitan en el ámbito de estudio, las actividades de obra relativas a despejes y desbroces, así como tala y trasplantes de ejemplares arbóreas se deberán realizar fuera del periodo de cría de las especies faunísticas.

De manera genérica se puede considerar que la mayor parte de las especies se reproducen de marzo a julio. Dentro de este periodo general, se engloba el periodo reproductor del colirrojo real, única especie sensible que potencialmente podría localizarse en el ámbito de estudio, que se produce desde finales de abril a principios de julio.

Por ello, se establece que las actividades relacionadas con la vegetación del parque de Moreda, se realizarán entre septiembre y febrero, ambos meses incluidos. De esta manera, la fauna abandonará el área afectada antes de iniciarse las obras, pudiendo reproducirse en lugares no afectados.

Además de las restricciones expuestas anteriormente, se recomienda que los trabajos más ruidosos se efectúen fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves: primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, durante toda la duración de las obras.

7.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS Y RED NATURA 2000

7.11.1. Fase de diseño

7.11.1.1. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión

Una de las medidas protectoras más importantes es la programación espacial de las actuaciones de la obra, de forma que se evite la afección a aquellos elementos de mayor valor ambiental del entorno que no se vayan a ver alterados directamente por los elementos a construir. Se trata, por tanto, de evitar que una ejecución agresiva de las obras conlleve la destrucción innecesaria de valores ambientales notables. Ésta constituye una medida genérica de protección ambiental encaminada a minimizar el impacto global de las obras.

Puesto que lo que se pretende es proteger los recursos de mayor valor, se incluye en el presente estudio de impacto ambiental, una primera clasificación del territorio, estableciéndose las limitaciones a imponer en materia de ocupación del espacio durante la realización de las obras, cartografiando lo que se consideran "zonas de exclusión", que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental. Estas zonas las constituyen los hábitats de interés comunitario, los espacios de la Red Natura 2000, los espacios naturales protegidos autonómicos (RRENP), los elementos de patrimonio inventariados, los corredores y hábitats detectados para la fauna, los núcleos de población y las zonas de vegetación consideradas como relevantes.

7.12. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

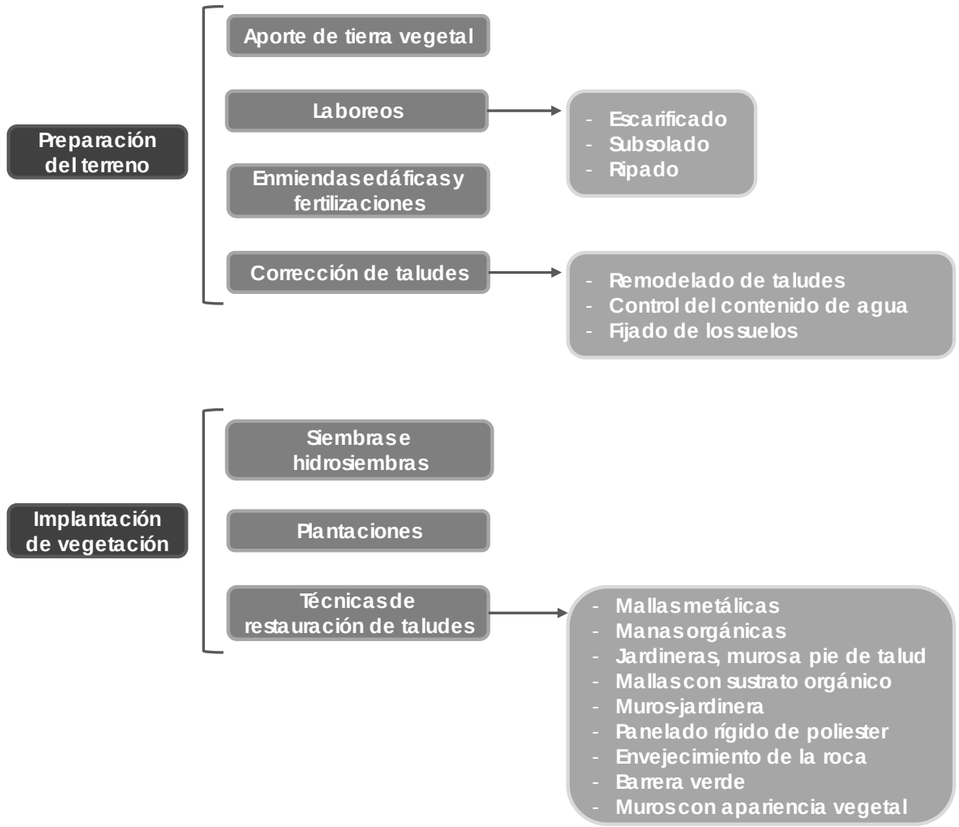
La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante y evitar o aminorar los procesos erosivos y la estabilización de los taludes creados, así como corregir los efectos negativos que se hayan producido.

Los objetivos de la restauración pretenden la realización de diseños adecuados que permitan llevar a cabo las acciones, obras y medidas necesarias para la estabilización de las superficies de las zonas alteradas por la ejecución del proyecto. Se pueden mencionar, como algunos objetivos específicos o finalidades del proceso de restauración, los siguientes (OTERO, ET Al. 1999):

- Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio.
- Estabilización de taludes y disminución de riesgo de erosión de taludes, desmontes y zonas anejas.
- Disminuir en lo posible la incidencia sobre la vegetación existente.
- Automantenimiento de la vegetación implantada a partir de un periodo de tiempo determinado, puesto que se procurará emplear especies propias de la zona o de similares características.
- Ocultar las vistas poco estéticas y crear un entorno agradable para los usuarios de la autovía.
- Conservación de la primera capa de suelo, en las zonas afectadas por la obra que posteriormente vayan a ser revegetadas.

Otro de los objetivos fundamentales de las medidas de integración paisajística es la implantación de una cubierta vegetal en el menor tiempo posible para evitar o dificultar la entrada de las especies exóticas invasoras (EEI) presentes en los terrenos limítrofes a la infraestructura.

A continuación, se muestra un breve esquema de las técnicas o tratamientos de restauración que pueden llevarse a cabo con objeto de corregir las afecciones que se hayan producido como consecuencia de la ejecución de las obras.



Debido a la fase en la que nos encontramos, a nivel de anteproyecto, deben entenderse estas medidas como las pautas a seguir en la posterior definición de las actividades concretas de integración paisajística que deberán ser incorporadas como unidades de obra a ejecutar en el proyecto constructivo, y no como tratamientos completamente definidos y concretados en número de individuos, especies, materiales, etc.

Los proyectos constructivos que desarrollen el Anteproyecto incluirán un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

Las zonas de actuación para la restauración habrán de ser concretadas en futuras fases de planificación, pero en principio pueden citarse las siguientes tipologías de superficies:

- Taludes en desmonte y terraplén
- Zonas de instalaciones tras su desmantelamiento.
- Márgenes de ramales
- Isletas de enlaces
- Superficie sobre la losa de hormigón

Las medidas de restauración se dividen en dos fases, una de implantación durante la fase de construcción y otra de control, seguimiento y mantenimiento de las medidas de implantación.

7.12.1. Fase de construcción

7.12.1.1. Preparación de las superficies de restauración

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales (morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo), y seguidamente se procederá a la recuperación o reposición de la vegetación seleccionada: siembras, plantaciones o ambas.

El extendido de la tierra vegetal, la cual procederá de gestor autorizado y nunca del entorno de la traza, debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja laborear la superficie antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado, habría que realizar un laboreo más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

7.12.1.2.Siembras e hidrosiembras

Siembras e hidrosiembras cumplen idénticos objetivos, pero se diferencian en la técnica a emplear. Con las primeras se aportan las semillas directamente en el sustrato; con las segundas el material se compone de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua y aportados al sustrato mediante presión.

Las siembras se proponen para las zonas de actuación llanas o con poca pendiente, como zonas de instalaciones, superficie de losa de hormigón, isletas de enlaces y parques de maquinaria. Las hidrosiembras se habrán de realizar en zonas inaccesibles para la maquinaria por motivos de pendiente, como los taludes en desmonte y terraplén.

La proporción adecuada para la mezcla de semillas es de dos gramíneas por cada leguminosa, siempre referido al número de semillas y no al peso, ya que cada especie presenta un tamaño diferente de semilla.

Las dotaciones de semilla que se proponen para siembras en seco son de 30 g/m². Para hidrosiembras se propone una dotación mayor, de 40 g/m², ya que se asentarán sobre terrenos más delicados por motivos de pendiente y cuya susceptibilidad al lavado será mayor.

En siembras la semilla se distribuirá de forma manual *a voleo* o con sembradoras donde sea posible su utilización. Para hidrosiembras se utilizará una máquina denominada *hidrosembradora* que distribuirá la mezcla de semillas, agua, mulch, abonos y estabilizantes. Tras la hidrosiembra es necesario proceder a su tapado, a fin de evitar que las semillas puedan quedar al descubierto y sufrir desecaciones. Se realiza de forma similar a la hidrosiembra, extendiendo una mezcla de mulch, agua y estabilizantes.

La hidrosiembra podrá ser realizada dos semanas después de realizados tratamientos mecánicos, y preferiblemente antes del 15 de septiembre según se indica en la “Estrategia de Gestión, Control y posible erradicación del Plumero de la Pampa (Cortaderia selloana)” (MITECO)

7.12.1.3.Plantaciones

La integración definitiva de la obra en el paisaje, y la corrección de los impactos generados sobre la vegetación y la fauna se consigue con las plantaciones. Éstas consisten en implantar en el terreno vegetales con un cierto desarrollo, y no en forma de semillas como en los casos anteriores. Aunque estos vegetales se podrían implantar también mediante siembras, su crecimiento sería más lento, prolongándose en el tiempo la restauración de la cubierta vegetal. Con las plantaciones se acelera el proceso natural de colonización de la vegetación.

En general se propone utilizar planta joven 1 a 2 savias, ya que soporta mejor el trasplante que la planta adulta y es capaz de adecuarse de mejor forma a las condiciones tan hostiles que le ofrece el medio.

Siguiendo las especificaciones (apartado h, artículo 92) del Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón/Xixón (BOPA, 14/02/2019):

> *“las especies arbóreas de nueva plantación deberán estar adecuadas al hábitat, y ser preferentemente especies autóctonas o tradicionales en la ciudad, considerándose especialmente la plantación de especies reconocidas como arbolado singular en esta normativa”.*

Dichas especies reconocidas son:

CATÁLOGO URBANÍSTICO DEL CONCEJO DE GIJÓN/	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Artículo 107 apartado 1	*Fraxinus angustifolia*	Fresno de hoja estrecha
	Ilex aquifolium	Acebo
	Olea europaea	Acebuche, olivo silvestre
	Pistacia terebinthus	Terebinto
	Quercus faginea	Quejigo
	Quercus ilex	Encina
	Quercus rotundifolia	Encina carrasca
	Quercus suber	Alcornoque
	Salix salviifolia	Bardaguera blanca
	Taxus baccata	Tejo

Artículo 107 apartado 3	*Quercus patraea*	Roble Albar
	Quercus robur	Carbayo
	Castanea sativa	Castaño
	Acer pseudoplatanus	Arce Pseudoplátano

Especies autóctonas propuestas para las plantaciones.
Fuente Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón/Xixón (BOPA, 14/02/2019):

Se propone completar este listado con especies arbustivas de rápido crecimiento, las cuales ayudarán a alcanzar los objetivos de la restauración de la superficie en menos tiempo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Crataegus monogyna	Espino albar
Salix atrocinerea	Sauce cenizo
Sambucus nigra	Saúco
Rubus ulmifolius	Zarza
Rosa canina	Rosal silvestre

Considerando las zonas de actuación anteriormente citadas, pueden establecerse las siguientes tipologías de plantación:

- Plantaciones para integración de pantallas. Se realizará una plantación lineal con espaciamiento entre arbustos y trepadoras de 1,5 m.
- Plantaciones para isletas de enlaces y áreas degradadas. Las isletas de enlaces, las zonas de depósito de sobrantes, acopios o instalaciones quedarán muy degradadas tras las obras. Se precisas plantaciones densidades menores (600 pies/ha), que recuperen estas zonas integrándolas en su entorno.

Para plantar las distintas especies se abrirán hoyos los suficientemente grandes, para permitir la expansión y crecimiento de los sistemas radicales de las plantas. Como refuerzo del papel de la tierra vegetal aportada, para favorecer la disposición de nutrientes para las plantas, será necesaria la aportación de abonos orgánicos y químicos que proporcionarán materia orgánica a la vez que mejorarán la estructura del suelo.

Una vez preparadas las tierras de relleno, se procederá a la colocar la planta y rellenar el hoyo, compactándolo ligeramente. Por último, se hará un alcorque cuya misión será la de retener el agua del riego de implantación y de lluvias y riegos posteriores. La operación finalizará precisamente con un riego de implantación, cuyo principal objetivo será afirmar las tierras de relleno y aliviar el proceso de estrés del vegetal por la plantación.

7.12.1.4. Restauración de vertederos

Desde el punto de vista del relieve se debería remodelar la topografía alterada de modo que se adecue lo más posible al entorno natural. Dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general se deberá intentar reducir las pendientes de los taludes generados en los vertederos.

En el modelado de las zonas de mayor pendiente deberían evitarse morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Es importante, también, evitar las aristas vivas en los bordes de los desmontes, tendiendo a redondear las zonas superiores con cambios graduales de las pendientes. Estas recomendaciones además de una justificación estético-paisajística tienen importancia para la restauración del suelo y de la cubierta vegetal.

Como objetivo fundamental de la restauración de las zonas de vertedero, se planteará la devolución de los terrenos a su estado original. Las zonas de vertedero vendrán definidas convenientemente en el proyecto de construcción. En estos casos, se definirán los criterios de revegetación propuestos incluyendo especies seleccionadas, épocas de año, etc.; los cuales se llevarán a cabo una vez que se haya agotado la extracción de material, y se haya rellenado el hueco resultante de la actividad mediante el aporte externo de tierras.

Desde el punto de vista de su conformación, se debe ir rellenando el hueco hasta que se alcance la cota inicial del terreno. Al efectuar el modelado final, se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares y la zona externa se cubrirá con materiales finos que, a ser posible, tengan un color que no destaque del entorno. Se seguirá la topografía del terreno, tratando de adecuar la superficie

final de la zona a la morfología y pendientes originales. El relleno se realizará por capas, con objeto de que no se produzcan grietas ni desprendimientos.

7.12.2. Fase de explotación

7.12.2.1. Mantenimiento de las plantaciones

Se describen a continuación los trabajos de mantenimiento propuestos para el éxito de las medidas de integración paisajística y de eliminación de EEI, los cuales se prolongarán durante el período de garantía:

Reposición de marras y resiembras

Las marras surgidas en las hidrosiembras y plantaciones deberán reponerse. La reposición se realizará siempre que el porcentaje de mortandad sea mayor del 10% de la superficie hidrosembrada o del 5% del número de plantas utilizadas en la restauración.

Mantenimiento y escarda de alcorques

Las lluvias y riegos tienden a deshacer los alcorques, dificultando la captación de agua. Para evitarlo, habrá que remodelarlos para sigan cumpliendo su función hasta el arraigo de las plantaciones.

Puede darse el caso de que vegetales herbáceos, sembrados o advenedizos, colonicen los alcorques de las plantas leñosas, compitiendo por agua por lo que se deberán realizar escardas periódicas.

Abonado

Durante la primera época de crecimiento después de la plantación del arbolado, el aporte de abonos se realizará bajo la supervisión de la Dirección Ambiental de Obra, y siempre y cuando los análisis lo aconsejen. En todo caso, se realizará siempre con abonos de liberación lenta.

Riegos de mantenimiento

Se deberán realizar riegos de mantenimiento durante el período de garantía, una vez instaladas las plantas, y en aquellos meses en los que exista un déficit de agua. Las fechas de los riegos de mantenimiento deberán ajustarse en función del año meteorológico concreto en que se ejecuten las plantaciones. Es aconsejable realizar los riegos justo después de la remodelación de los alcorques.

7.12.2.2. Control de especies exóticas invasoras

El seguimiento de la superficie restaurada durante un periodo de al menos dos años es fundamental para detectar nuevas infestaciones por germinación de semillas perdurables en el suelo o emergencia de ejemplares que estaban ocultos o eran indetectables en la fase previa, y para planificar los mantenimientos posteriores.

El control se centrará en la eliminación selectiva de nuevos ejemplares de plantas invasoras cuando son pequeñas y fácilmente controlables es esencial.

7.13. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

7.13.1. Fase de construcción

Conforme a los resultados obtenidos del estudio documental y la prospección visual realizada por el entorno afectado por las dos alternativas y por los vertederos, podemos concluir que solamente el Camino de Santiago de la costa, en el P.K. 2+000 de ambas alternativas, se ve afectado de forma directa, debiéndose considerar esta afección como moderada en el caso de la alternativa 2 y compatible, al minimizarse por el soterramiento, en el caso de la alternativa 1. Todo ello nos lleva a proponer las siguientes medidas preventivas:

- **Señalización**: actualmente este tramo principal del camino, que transita en este punto entre solares abandonados y cercados, es intransitable, derivándose a los peregrinos por una alternativa que atraviesa la Avda. Juan Carlos I y la C/ Rodríguez San Pedro para conectar con la C/ Pedro Duro y así con el trazado principal. Como hemos podido comprobar esta variante se haya convenientemente señalizada, aunque, durante la fase de

ejecución de las obras, se recomienda que al inicio y final de la misma se advierta de la intransitabilidad de la ruta principal y la necesidad de seguir la ruta alternativa para favorecer así el paso de los peregrinos. La existencia de esta señalización previa al inicio de las obras deberá ser verificada por profesionales habilitados, así como comunicada a la Consejería de Cultura, Política Lingüística y Turismo del Principado de Asturias.

- **Reposición**: una vez finalizado el proyecto se restituirá la ruta principal, la cual debe de ser incluida en el mismo para que no quede eliminada. A pesar de no existir unas medidas óptimas establecidas para la ruta, se recomienda que en el proceso de reposición se establezca un ancho mínimo de 1,5 m o 2 m que garantice el cómodo transitar de los peregrinos, así como todas aquellas medidas que el Principado de Asturias indique.
- **Obtención de autorización**: Al tratarse el Camino de Santiago de un Bien de Interés Cultural y contar con la mayor protección recogida en la *Ley de Patrimonio Cultural de Asturias 1/2001, de 6 de marzo*, en virtud de los artículos 50 de la misma y del artículo 79.1 del *Decreto 20/2015, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo de la Ley del Principado de Asturias 1/2001,* será imprescindible obtener autorización previa de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural antes del inicio de los trabajos. Esta misma obligación se recoge en la disposición transitoria quinta del *Decreto 20/2015, de 25 de marzo, referente al Camino de Santiago*.

Así mismo el proyecto de obra quedará sujeto a los dispuesto en el artículo 68.1 de la *Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural*, que indica: *si durante la ejecución de obras, cualquiera que sea su naturaleza, se hallan restos con presunto interés arqueológico, el promotor, el constructor, la dirección facultativa de la obra o los responsables de la misma paralizarán los trabajos, adoptarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán inmediatamente su descubrimiento a la Consejería de Educación y Cultura y al Ayuntamiento correspondiente*.

7.14. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de minimizar las afecciones que la circulación de trenes puede generar sobre la población, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

7.15. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y DE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

7.15.1. Fase de diseño

7.15.1.1. Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios

Los proyectos constructivos correspondientes incluirán la reposición de los viales afectados, de forma que se asegure, y mejore, el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

Por otro lado, también incluirán las reposiciones de servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.).

7.15.2. Fase de construcción

7.15.2.1. Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados

La reposición de servidumbres y de servicios que puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que conlleva dicha reposición; y por otro lado se asegura la continuidad

de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

7.15.2.2. Los desvíos de servidumbres, sean provisionales o permanentes, se señalizarán adecuadamente.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

7.15.2.3. Control de la superficie de ocupación

Valga todo lo establecido en el apartado 7.6. “Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología” respecto al control de la superficie de ocupación para limitar la ocupación del suelo a lo estrictamente necesario.

7.15.2.4. Control de los movimientos de maquinaria

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras, éstos deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin.

7.15.2.5. Las dimensiones de los mismos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados en algún punto concreto por falta de espacio y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

7.15.2.6. Señalización y plan de ruta

El proyecto asegurará, mediante la aplicación de las medidas oportunas, el nivel de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio de tal manera que todo desvío de servidumbres, sea provisional o permanente, se señalice adecuadamente, con objeto de evitar riesgos de accidentes con otros usuarios.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

7.16. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA

A continuación se contempla el orden de realización, a lo largo de todo el periodo de la fase de obras, de las diferentes actuaciones preventivas y correctoras propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, que deberán desarrollarse en fase de proyecto constructivo. Estas actuaciones ambientales formarán parte del plan de obra del proyecto.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá definir el plan de rutas de acceso a las obras, a las canteras autorizadas de las que se extraerá el material necesario para las obras, y a las zonas de vertedero.

Antes del comienzo de las obras, se llevarán a cabo las medidas de protección del patrimonio cultural que haya podido determinar el organismo competente del Principado de Asturias.

De manera previa al inicio de los movimientos de tierras, se realizará el replanteo de las ocupaciones del proyecto, tanto de la traza, como de los caminos de obra, y zonas de instalaciones auxiliares. De esta manera, se instalarán los tipos de jalonamiento / cerramiento previstos, así como el cerramiento fonoabsorbente con el fin de minimizar el impacto acústico.

Al comienzo de las obras, deberán instalarse las barreras de sedimentos, las balsas de decantación, los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras, los puntos limpios, y se llevará a cabo la impermeabilización de las zonas de instalaciones auxiliares.

Los materiales pulverulentos y, en general, los acopios de los mismos, deberán transportarse cubiertos, mediante el uso de toldos o lonas, para minimizar de esta manera la emisión de partículas en suspensión al medio atmosférico.

También durante el periodo en el que se produzcan los movimientos de tierra, se efectuarán riegos periódicos para evitar la contaminación atmosférica.

El Contratista, una vez licitado el proyecto, deberá limitar las actuaciones ruidosas según lo establecido por motivos faunísticos.

Durante las obras, se llevará a cabo el control de vertidos, el mantenimiento de las barreras de sedimentos y de las balsas de decantación.

Del mismo modo, se exigirá el uso constante de maquinaria en buen estado técnico durante toda la obra, según las indicaciones del Director de Obra. Esto incluye las consideraciones necesarias para que se minimice el ruido generado, tales como las limitaciones del horario de trabajo de las máquinas, o en su defecto, de las actividades más ruidosas, usos de tolvas no metálicos, etc. Las medidas aplicables a la minimización de vibraciones deberán ser aplicadas durante toda la obra.

También se realizarán durante las obras las señalizaciones necesarias, se ejecutará el plan de gestión de residuos, y la reposición de los servicios y servidumbres afectados.

Durante la ejecución de las obras de plataforma, se instalarán mantas elastoméricas en los tramos en los que se ha identificado la superación de los niveles admisibles.

A medida que se vayan finalizando las obras, se irán ejecutando las labores de restauración correspondientes. Será necesario aplicar un laboreo en las zonas más compactadas para garantizar su correcta restauración.

Una vez finalizadas las obras, se realizará el desmantelamiento y limpieza de las instalaciones auxiliares y, en general, de todas las zonas de actuación.

Las actuaciones de vigilancia ambiental (definidas en el apartado 8 del presente EsIA), se desarrollarán durante toda la duración de las obras y durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la obra.

8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Una correcta ejecución del Programa exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. En este sentido, el grado de elaboración del presente apartado se ha establecido en concordancia con el estadio de proyecto en que se incluye, correspondiente al Estudio Informativo. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el Programa de Vigilancia tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia, metodologías, tratamiento de los datos, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

En todo caso, el Programa de Vigilancia ha de constituir un sistema abierto al ajuste y adecuación ante las variaciones que pudieran plantearse con respecto a la situación prevista. Se dirigirá no sólo a las áreas para las que se propone algún tratamiento, sino también a las zonas sin el grado de concreción suficiente en el momento de redacción del Programa, tales como viales de acceso a la obra, vertederos, y otras actuaciones concretas de obra.

A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta en la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los estudios y análisis que se señalan, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

8.2. OBJETIVOS

Los objetivos del PVA son:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en la integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Contar con mecanismos para la detección de impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y poder adoptar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.
- Realizar un informe periódico desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.
- 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 del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

8.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas preventivas y correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos necesarios y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas preventivas y correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

8.4. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de llevar a cabo el seguimiento ambiental, estará compuesto por:

Director Ambiental

Dadas las características de la obra a que se refiere este PVA, este papel lo ostentará un técnico superior especializado en medio ambiente, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA en sus dos fases (construcción y explotación), y el interlocutor con el Director de Obra.

Equipo de Técnicos Especialistas

La composición de este equipo vendrá definida por las características de la obra concreta. Podrán formar parte del mismo, si fuera preciso, los siguientes especialistas:

- Especialista en hidrología e hidrogeología: Encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con estos dos factores ambientales.
- Especialista en residuos y suelos contaminados: Encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con estos factores ambientales y su tratamiento en cumplimiento de lo especificado por la legislación y las Autoridades competentes.
- Especialista en vegetación y fauna: Encargado del seguimiento de las variables florísticas y faunísticas susceptibles de ser afectadas. Se encargará, asimismo, de las medidas de restauración e integración paisajística.
- Especialista en ruido y vibraciones: Encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con ruido y vibraciones y de comprobar la eficacia de las medidas propuestas.
- Especialista en analítica: Encargado de las mediciones y toma de muestras para el seguimiento y vigilancia de las variables físicas.
- Especialista en patrimonio cultural: Encargado de realizar el control y seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural y la eficacia de las medidas propuestas.

Este Equipo de Control y Vigilancia deberá estar a pie de obra desde el inicio de la misma.

8.5. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de Verificación de los impactos previstos, y una segunda, de Elaboración de un Plan de Control de Respuesta de las tendencias detectadas, tal como se describe a continuación.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como

indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

Se controlarán asimismo los factores ambientales que puedan incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

8.6. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información.
- Análisis de resultados.
- Nivel de actividad e impacto.
- Localización de actividades e impactos.
- Duración de actividades e impactos.
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
- Comparación con la predicción del Proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental, constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

8.7. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados, tanto de los impactos identificados y de su magnitud, como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control.

8.7.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.

Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Instalación de cerramiento rígido en el perímetro de las obras

Indicador: Longitud colindante a áreas urbanas a proteger correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible, expresado en porcentaje.

Frecuencia: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas: Reparación o reposición.

Objetivo: Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas

Indicador: Superficie afectada según las categorías definidas para las áreas excluidas.

Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.

Valor Umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas.

Medidas: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.

8.7.2. Protección de la calidad del aire

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo

Indicador: Presencia de polvo.

Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.

Medidas: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación

Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Valor Umbral: Apreciación visual.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).

Medidas: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

Objetivo: Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos

Indicador: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.

Frecuencia: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.

Valor Umbral: Ausencia de lona o toldo.

Momento de análisis del Valor Umbral: Durante los transportes de materiales.

Medidas: Obligación de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.

Objetivo: Verificación de la mínima incidencia de las emisiones contaminantes debido al funcionamiento de maquinaria de obra

Indicador: Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO_X), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO_2) y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.

Frecuencia: Mensual.

Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NO_X, COVs, opacidad de humos, SO_2, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).

Momento/s de análisis del Valor Umbral: durante el funcionamiento de la maquinaria, almacenamiento de residuos, etc.

Medidas: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos, sustitución o revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria

Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas

Indicador: Mantenimiento de la maquinaria de obras públicas cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos.

Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido y vibraciones emitidos.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa aplicable o alguna de las medidas planteadas.

Medidas: De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

Objetivo: Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por la maquinaria en fase de obras, no supera los límites establecidos por la legislación vigente en zonas urbanas

Indicador: Niveles sonoros equivalentes admisibles producidos por la maquinaria de obras.

Frecuencia: Mensualmente en fase de construcción cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido. Posibilidad de valorar la comprobación de los niveles de ruido.

Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación por períodos de larga duración. Si difirieran, se tomará el valor más restrictivo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Mediciones cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando.

Medidas: Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, establecimiento de pantallas sonoras provisionales, utilización de maquinaria de bajo nivel sónico, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetes con material elástico, posicionamiento de los focos de ruido, etc. Todas estas medidas conformarán un Plan de Actuación en obras.

Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público. Pantallas anti-ruido temporales (fase de obras).

Indicador de realizaciones: Pantallas realizadas frente a las previstas expresado como porcentaje.

Frecuencia: Control de al menos dos veces: una al replanteo del paso y otra a su finalización.

Valor Umbral: No se admite la no ejecución de cualquiera de las pantallas previstas.

Medidas: Realización de las pantallas no ejecutadas.

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas antivibraciones, acorde con el estudio de vibraciones que se realicen a escala de proyecto de construcción

Indicador: Law en dBA y medidos en zonas urbanas y habitadas.

Frecuencia: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación, durante los tres primeros años.

Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba y explotación.

Medidas: Reforzamiento de las medidas que se propongan.

8.7.4. Protección y conservación de suelos

Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras

Indicador: Se inspeccionarán los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras.

Valor Umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.

Objetivo: Control de la erosión

Indicador: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión, etc.

Frecuencia: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.

Valor Umbral: Presencia de tierras desprendidas, etc.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.

8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

Objetivo: Adopción de las medidas de restitución de flujo de agua subterránea

Indicador: Aplicación de las medidas de diseño previstas.

Frecuencia: Control de forma previa al comienzo de las obras, en el momento de realizar el soterramiento, y durante la ejecución de las medidas

Valor Umbral: No ejecución de las medidas previstas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Ejecución de las medidas de diseño.

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas de protección del medio acuífero

Indicador: Presencia de piezómetros y de redes de control.

Frecuencia: La que se establezca en el proyecto constructivo.

Valor Umbral: Los que se establezcan en el proyecto constructivo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso realización de actuaciones complementarias.

Objetivo: Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades

Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: Control al menos semanal.

Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al río.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los cauces.

Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.

Objetivo: Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos

Indicador: Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.

Frecuencia: Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.

Valor Umbral: no ejecución de las balsas u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Ejecución de la medida.

Objetivo: Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis

Indicador: Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.

Frecuencia: Análisis estacionales.

Valor Umbral: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.

Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos

Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Sanción prevista en el manual.

Objetivo: Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre áreas de mayor vulnerabilidad, que no estén impermeabilizadas correctamente

Indicador: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.

Frecuencia: Control previo a la localización de los elementos señalados.

Valor Umbral: Existencia de tales elementos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

Objetivo: Gestión de los suelos contaminados

Indicador: Incorrecto tratamiento de estos materiales, asimilación a tierras

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de los mismos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Sanción prevista en el Manual.

8.7.6. Protección y conservación de la vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.

Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.

Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Protecciones específicas de ejemplares significativos, recuperación de las zonas afectadas.

Objetivo: Correcta realización de los trasplantes

Indicador: Nº de ejemplares trasplantados en su localización definitva.

Frecuencia: Controles diarios durante la ejecución de los trasplantes.

Valor Umbral: 100% de los trasplantes ejecutados.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Correcta señalización de los ejemplares a trasplantar. Realización durante el período favorable. Podas y tratamientos iniciales. Correcta localización y ejecución de los hoyos de plantación donde van a ser trasplantados.

Objetivo: Compensación por la tala de arbolado ornamental (en caso de que no pudiera realizarse algún trasplante de arbolado singular)

Indicador: Nº de individuos compensados teniendo en cuenta los criterios de la normativa vigente (Catálogo urbanístico de Gijón)

Frecuencia: Controles semanales durante la plantación.

Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra.

Objetivo: Eliminación de las especies invasoras

Indicador: Eliminación de las especies invasoras, correcto acopio y eliminación de los residuos (incluida la retirada a gestor autorizado de la tierra vegetal)

Frecuencia: Controles durante el desbroce.

Valor Umbral: Presencia de especies exóticas entre las tierras a retirar. Ausencia de zona de acopio de EEI.

Momento de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: realización del desbroce fuera de la época de floración de las EEI inventariadas, tratamiento y acopio de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de EEI, eliminación de los residuos según lo especificado en el proyecto.

Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras

Indicador: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.

Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.

Momentos: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.

Objetivo: Plantaciones

Indicador: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

Frecuencia: Controles semanales de la plantación.

Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir una buena propagación de las plantas autóctonas, en su caso.

Objetivo: Seguimiento de las plantaciones (% de marras)

Indicador: % de marras.

Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.

Valor Umbral: 5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del periodo de garantía.

Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

Objetivo: Siembras

Indicador: Superficie tratada en relación con la prevista.

Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.

Valor Umbral: 5 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Realización de la siembra en la superficie no ejecutada a partir del Valor Umbral.

8.7.7. Protección y conservación de la fauna

Objetivo: Evitar la ejecución de las actuaciones ruidosas durante las horas de mayor actividad biológica

Indicador: Control y seguimiento de que las actividades más ruidosas no se realizan al amanecer y al atardecer.

Frecuencia: Quincenal durante la realización de las actividades ruidosas.

Valor umbral: Existencia de actuaciones ruidosas en periodos sensibles.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción

Medidas: Paralización de las obras

Objetivo: Evitar la destrucción de nidos durante la época de reproducción

Indicador: control y seguimiento de que las actividades de despeje y desbroce de la vegetación, tala y trasplante de ejemplares arbóreos se realice entre septiembre y febrero.

Frecuencia: control continuo durante los meses de marzo a agosto por parte del Director Ambiental.

Valor umbral: existencia de actividades de despeje y desbroce de la vegetación durante los meses de marzo a agosto.

Momento de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción

Medidas: Paralización de las obras hasta el cese de dichas actividades

8.7.8. Protección del patrimonio cultural

Objetivo: Solicitud de autorización de trabajos en el Camino de Santiago antes del comienzo de las obras.

Indicador: Contar con la pertinente autorización por la Consejería de Cultura, Política Lingüística y Turismo del Principado de Asturias para los trabajos concernientes al Camino de Santiago (trabajos sobre el trazado documentado pero impracticable, señalización al desvío actualmente existente, y propuesta de reposición por el trazado BIC).

Frecuencia: Antes y durante la fase de construcción.

Valor Umbral: No contar con dicha autorización o no considerar las medias que el organismo competente indique al respecto.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al comienzo de los trabajos.

Medidas: Paralizar las obras en las áreas afectadas hasta contar con la autorización favorable pertinente. Implementar las medidas indicadas en los informes de la autoridad competente.

Objetivo: Control de la correcta ejecución de las medidas de protección del patrimonio cultural en fase de construcción.

Indicador: Control y seguimiento de la señalización del desvío del Camino de Santiago y la reposición del trazado BIC.

Frecuencia: Constante durante la totalidad de la fase de obras.

Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas contempladas en el proyecto y suscritas por el organismo competente.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.

Medidas: Paralizar las obras hasta contar con los informes favorables de la autoridad competente.

8.7.9. Control de las labores de restauración e integración paisajística

Objetivo: Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno

Indicador: Morfología, cromatismo y escala de la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.

Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.

Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.

Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de marras, etc.

8.7.10. Protección de la población

Objetivo: Comprobación y seguimiento de la contratación de mano de obra local

Indicador: Contratación de mano de obra local.

Frecuencia: Trimestral en los municipios afectados.

Valor Umbral: Ninguna contratación de mano de obra local.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de Construcción.

Medidas: Aumentar el nivel de contratación de mano de obra local.

Objetivo: Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.

Indicador: Reposición de accesos y servicios afectados

Frecuencia: Una sola vez en aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.

Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los accesos y servicios afectados objeto de reposición.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Tras la reposición de los accesos y de los servicios afectados.

Medidas: ejecución de las actuaciones necesarias.

8.7.11. Protección de la organización territorial

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas para garantizar la permeabilidad.

Indicador: Permeabilidad.

Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, una sola vez después en las inmediaciones de la Obra.

Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los viales objeto de reposición.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes, durante y después de las obras.

Medidas: Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible.

8.8. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la resolución emitida por el órgano ambiental. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

8.8.1. Antes del acta de comprobación del replanteo

Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

8.8.2. Durante las obras

Informes semestrales que incluirán:

- Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
- Estado de ejecución de medidas preventivas y correctoras incluidas en la DIA, así como medidas adoptadas adicionales: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución, incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).
- Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.
- Partes de no conformidad, en caso de existir.
- Síntesis valorada de la evolución ambiental.
- Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.

8.8.3. Antes del acta de recepción de la obra

Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación a los distintos capítulos señalados y en concreto:

- Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas.
- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico, hidrogeológico y de la calidad de las aguas.

- Informe sobre las medidas ante suelos contaminados.
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
- Informe sobre las medidas de protección arqueológica y cultural.
- PVA para la fase de explotación.

8.8.4. Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al acta de recepción de la obra

- Informe sobre los niveles de vibraciones realmente existentes en las áreas habitadas.
- Informe sobre la eficacia de las medidas relativas a los suelos contaminados.
- Informe sobre la eficacia de las medidas relativas a la protección hidrogeológica.
- Informe 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.
- Aparición de impactos no previstos.
- Informes excepcionales, en los que se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.
- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución en la fase de explotación, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

8.8.5. Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

9.1. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

9.1.1. Alternativa 1. Solución Moreda

ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN MOREDA				
CONCEPTO	**UNIDAD**	**MEDICIÓN**	**PRECIO**	**COSTE**
Jalonamiento temporal	km	3,50	400,00	1.400,00
Cerramiento provisional rígido	m	5.522,00	2,55	14.081,10
Trasplante de arbolado. Sistema Optimal: P≤100 cm	ud	22,00	600,00	13.200,00
Trasplante de arbolado. Sistema bastidor: P>100 cm	ud	16,00	12.000,00	192.000,00
Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm).	m2	59.970,72	3,74	224.290,49
Siembra manual con especies herbáceas	m2	144.842,13	0,60	86.905,28
Carga, transporte y extensión de tierra vegetal procedente de vivero	m3	28.968,43	14,00	405.558,02
Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (600 pies/ha)	ud	3.598,00	1,40	5.037,20
Riego de mantenimiento de superficies sembradas	ha	14,84	10.000,00	148.400,00
Erradicación de invasoras	m2	102.865,15	1,34	137.839,30
Pantalla acústica metálica en fase de obra	m	439,20	302,30	132.770,16
Restauración morfológica y paisajística de vertederos	Ha	4,50	9.000,00	40.500,00
Reposición del Camino de Santiago	m2	440,00	45,00	19.800,00
Manta elastomérica antivibratoria	m2	3.146,40	40,00	125.856,00
Informe de suelos contaminados y gestión de tierras contaminadas	t	167.703,30	40,00	6.708.132,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	ud	1,00	5.363.670,95	5.363.670,95

TOTAL	**13.619.440,50**

9.1.2. Alternativa 2. Solución Museo

ALTERNATIVA 2. SOLUCIÓN MUSEO				
CONCEPTO	**UNIDAD**	**MEDICIÓN**	**PRECIO**	**COSTE**
Jalonamiento temporal	km	3,50	400,00	1.400,00
Cerramiento provisional rígido	m	5.558,00	2,55	14.172,90
Trasplante de arbolado. Sistema Optimal: P≤100 cm	ud	1,00	600,00	600,00
Trasplante de arbolado. Sistema bastidor: P>100 cm	ud	5,00	12.000,00	60.000,00
Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm).	m2	57.439,56	3,74	214.823,95
Siembra manual con especies herbáceas	m2	133.822,96	0,60	80.293,78
Carga, transporte y extensión de tierra vegetal procedente de vivero	m3	26.764,59	14,00	374.704,26
Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (600 pies/ha)	ud	3.446,37	1,40	4.824,92
Riego de mantenimiento de superficies sembradas	ha	13,38	10.000,00	133.800,00
Erradicación de invasoras	m2	102.865,15	1,34	137.839,30
Pantalla acústica metálica en fase de obra	m	519,75	302,30	157.120,43
Restauración morfológica y paisajística de vertederos	Ha	6,20	9.000,00	55.800,00
Reposición del Camino de Santiago	m2	440,00	45,00	19.800,00
Manta elastomérica antivibratoria	m2	4.719,60	40,00	188.784,00
Informe de suelos contaminados y gestión de tierras contaminadas	t	240.825,57	40,00	9.633.022,80
Gestión de residuos de construcción y demolición	ud	1,00	7.412.713,71	7.412.713,71

TOTAL	**18.489.700,04**

9.2. VALORACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: Fase de Obra y Fase de Explotación. Esta valoración no forma parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, ya que se considera incluida dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

9.2.1. Fase de obra

El plazo de ejecución estimado es el mismo para ambas alternativas.

ALTERNATIVA	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE (€)
ALTERNATIVA 1	mes	50	6.000	300.000
ALTERNATIVA 2		50		300.000

9.2.2. Fase de explotación

La valoración para la vigilancia ambiental en fase de explotación es la misma para ambas alternativas.

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE (€)
Seguimiento ambiental a realizar por titulado superior al finalizar las obras. Informe de recepción de las obras	P.A.	1	5.000	5.000
Informes semestrales durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra	Ud	6	1.000	6.000
Informe final sobre la vigilancia ambiental en fase de explotación evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas	P.A.	1	5.000	5.000
TOTAL PVA FASE DE EXPLOTACIÓN				16.000

10. EQUIPO REDACTOR

Raúl Arroyo González. Ingeniero Industrial

María Blanco Herbosa. Ingeniero de Montes

Irene Benedicto Cabello. Licenciada en CC. Biológicas

Juan del Campo Lombardero. Licenciado en CC. Ambientales

Jesús Cervigón Sebastia. Ingeniero de Montes

Elena Curto Alonso. Licenciada en CC. Biológicas

Marta Esteban de la Quintana. Licenciada en CC. Ambientales

María Concepción Garcés de San Millán. Ingeniero Industrial

Alejandro Luis Gómez Rivero. Ingeniero de Montes

Cristian Martin Krannawitter. Licenciado en CC. Ambientales

L. Diego Ramírez Martínez de Elorza. Ingeniero de Montes

José Antonio Rebollo Pérez. Graduado en Ingeniería del Medio Natural

Laura Sepúlveda Carretero. Graduada en Ingeniería del Medio Natural

Madrid, marzo de 2020

Juan del Campo Lombardero

AUTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1. Plano de situación

2. Alternativas estudiadas

    2.1. Alternativa 1. Solución Moreda

    2.2. Alternativa 2. Solución Museo

.3. Análisis ambiental.

    3.1. Geología. Planta geológica

    3.2. Hidrología e hidrogeología

    3.3. Patrimonio cultural

    3.4. Planeamiento urbanístico

    3.5. Vegetación

4. Clasificación del territorio

5. Medidas preventivas y correctoras

    5.1 Medidas. Alternativa 1. Solución Moreda

    5.2 Medidas. Alternativa 2. Solución Museo