# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. MEMORIA

**ÍNDICE**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. MEMORIA ..... 1

1.- OBJETO, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO ..... 1

1.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO ..... 1

1.2.- ANTECEDENTES ..... 1

1.2.1.- ANTECEDENTES ADMIINISTRATIVOS ..... 1

1.2.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS ..... 2

1.2.3.- ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 2

*1.2.3.1.-* Respuestas a las Consultas Ambientales del Estudio informativo del Proyecto de Integración Urbana de las Infraestructuras Ferroviarias en Avilés ..... 2

1.3.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO ..... 9

2.- MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA ..... 10

2.1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 12

2.2.- PROCESO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO INFORMATIVO ..... 12

3.- DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 13

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 13

3.2.- MARCO GENERAL FEROVIARIO ..... 14

3.3.- GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 14

3.3.1.- Descripción de Alternativas de la Fase I del Estudio Informativo ..... 14

3.3.2.- **Descripción de Alternativas de la Fase II del Estudio Informativo** ..... 15

*3.3.2.1.-* Alternativa Integración ..... 15

*3.3.2.2.-* Alternativa 0 ..... 15

Infraestructura Ferroviaria de Ancho Convencional ..... 15

Infraestructura Ferroviaria de Ancho Métrico ..... 16

4.- EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS ESTUDIADAS ..... 17

4.1.1.- TRAZADO ..... 17

4.1.2.- DRENAJE ..... 18

*4.1.2.1.-* Drenaje Transversal ..... 18

*4.1.2.2.-* Drenaje Longitudinal ..... 18

*4.1.2.3.-* Cuneta de desmonte ..... 19

*4.1.2.4.-* Cuneta de guarda ..... 19

*4.1.2.5.-* Colectores ..... 20

*4.1.2.6.-* Drenaje de Túneles ..... 20

4.1.3.- INUNDABILIDAD ..... 22

*4.1.3.1.-* Delimitación de la Zona Inundable ..... 22

*4.1.3.2.-* Efecto del Efecto Barrera ..... 22

*4.1.3.3.-* Medidas propuestas en Zonas Inundables ..... 22

4.1.4.- GEOLOGÍA ..... 23

4.1.5.- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA ..... 24

*4.1.5.1.-* Descripción geotécnica de obras elementales ..... 24

*4.1.5.2.-* Descripción geotecnia de desmontes y terraplenes ..... 25

4.1.6.- HIDROGEOLOGÍA ..... 26

*4.1.6.1.-* Hidrogeología Regional ..... 26

*4.1.6.2.-* Inventario de puntos de agua ..... 26

*4.1.6.3.-* Mareas en la Ría de Avilés ..... 27

*4.1.6.4.-* Campaña hidrogeológica realizada ..... 29

4.1.6.4.1. Posición del nivel freático ..... 29

4.1.6.4.2. Permeabilidad ..... 30

*4.1.6.5.-* Hidrogeología Subterránea ..... 30

*4.1.6.6.-* Riesgos y condicionantes hidrogeológicos ..... 31

4.1.7.- SUPERESTRUCTURA ..... 32

*4.1.7.1.-* Futuro corredor de Ancho Ibérico ..... 32

*4.1.7.2.-* Futuro corredor de Ancho Métrico ..... 33

*4.1.7.3.-* Aparatos de Vía ..... 33

4.1.8.- MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 33

4.1.9.- OBRAS SUBTERRÁNEAS ..... 34

*4.1.9.1.-* Túnel en mina de Bustiello ..... 34

*4.1.9.2.-* Falsos túneles de acceso al Túnel de Bustiello ..... 35

*4.1.9.3.-* Zonas entre Pantallas con o sin Losa Superior ..... 36

4.1.9.3.1. Losa de Cubrición ..... 36

4.1.9.3.2. Empotramiento de las Pantallas ..... 36

4.1.9.3.3. Zona en Rampa del Tramo Exterior ..... 37

4.1.9.3.4. Zona Soterrada en el Casco Urbano de Avilés ..... 37

4.1.9.3.5. Zona en Rampa del Tramo Urbano ..... 39

4.1.10.- CUMPLIMIENTO DE LOS TÚNELES A REQUISITOS DE SEGURIDAD ..... 39

*4.1.10.1.-* **Subsistema de infraestructura** ..... 39

4.2.10.1.1. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas ..... 39

4.2.10.1.2. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel ..... 39

4.2.10.1.3. Reacción al fuego de los materiales de construcción ..... 40

4.2.10.1.4. Señalización de evacuación ..... 40

4.1.11.- ESTRUCTURAS ..... 40

*4.1.11.1.-* Reposición viaria de la Plaza Castañedo ..... 41

*4.1.11.2.-* Reposición Viaria del Camino de la Vía ..... 41

*4.1.11.3.-* Reposición viaria de la Calle Avilés ..... 41

*4.1.11.4.-* Reposición peatonal de la Plaza Castañedo ..... 42

*4.1.11.5.-* Reposición peatonal de la Calle Ráfaga ..... 42

*4.1.11.6.-* Reposición peatonal de la Calle Roble ..... 42

4.1.12.- AFECCIONES VIARIAS Y PEATONALES ..... 42

*4.1.12.1.-* Paso a Nivel de la Plaza Castañedo ..... 47

*4.1.12.2.-* Paso a Nivel Peatonal de la Calleja Ráfaga ..... 47

*4.1.12.3.-* Calle Avilés ..... 47

*4.1.12.4.-* Nacional N-632 ..... 47

*4.1.12.5.-* Viarios situados en la futura Estación Intermodal ..... 47

*4.1.12.6.-* Calle del Muelle ..... 47

*4.1.12.7.-* Paso a Nivel de la Calle Emile Robín ..... 47

*4.1.12.8.-* Paso Superior de la Avenida de la Industria ..... 48

4.1.13.- ESTACIONES ..... 48

*4.1.13.1.-* Estación de Villalegre ..... 48

*4.1.13.2.-* Apeadero de La Rocica ..... 48

*4.1.13.3.-* Nueva Estación Intermodal de Avilés ..... 49

*4.1.13.4.-* Estación Central de Avilés ..... 51

4.1.14.- INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN ..... 53

*4.1.14.1.-* Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración) ..... 53

*4.1.14.2.-* Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración) ..... 53

4.1.15.- INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES....54
*4.1.15.1.-* Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración) ....54
*4.1.15.2.-* Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración) ....54
4.1.16.- UTILIZACIÓN DEL SUELO....55
*4.1.16.1.-* Fases de Obra ....55
4.1.16.1.1. Tramo Urbano: ....55
4.1.16.1.2. Tramo Exterior:....55
*4.1.16.2.-* Fase de Explotación ....55
*4.1.16.3.-* Ocupaciones....56
4.1.16.3.1.- Ocupación Definitiva ....56
4.1.16.3.2.- Ocupación Temporal....56
Edificaciones Afectadas ....57
4.1.17.- CONSUMO DE RECURSOS NATURALES....57
*4.1.17.1.-* Fase de Construcción ....57
*4.1.17.2.-* Fase de Explotación ....59
4.1.18.- ESTIMACIÓN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS....59
*4.1.18.1.-* Fase de Construcción ....59
4.1.19.- Fase de Explotación ....60
4.1.20.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA....60
*4.1.20.1.-* Fase de Construcción ....60
*4.1.20.2.-* Fase de Explotación ....61
5.- INVENTARIO AMBIENTAL....61
5.1.- MEDIO ATMOSFÉRICO....61
5.1.1.- CLIMA....61
*5.1.1.1.-* Pluviometría....62
*5.1.1.2.-* Termometría ....63
*5.1.1.3.-* Otras Variables Climatológicas....64
*5.1.1.4.-* Diagrama Ombrotérmico....65
5.1.2.- CALIDAD DEL AIRE....65
5.1.3.- RUIDO AMBIENTAL....71
*5.1.3.1.-* Mapa Estratégico de Ruido....72
*5.1.3.2.-* Estudio Acústico del ámbito de estudio ....77
5.2.- MEDIO FÍSICO ....83
5.2.1.- TOPOGRAFÍA Y PENDIENTES....83
5.2.2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA ....84
*5.2.2.1.-* Marco geológico ....84
*5.2.2.2.-* Estratigrafía ....84
5.2.2.1. Unidades Superficiales ....85
5.2.2.2. Unidades de Sustrato ....85
*5.2.2.3.-* Tectónica....86
*5.2.2.4.-* Tramificación Geológica ....86
*5.2.2.5.-* Geomorfología....87
*5.2.2.6.-* Sismicidad ....87
*5.2.2.7.-* Geotecnia ....88
Rellenos antrópicos ($Q_A$) ....88
Cuaternario indiferenciado ($Q_I$)....89
Depósitos de ría ($Q_R$) ....89
Conglomerados, areniscas y arcillas rojas (T)....89

Dolomías, calizas y margas (J) ..... 89
5.2.3.- EDAFOLOGÍA ..... 90
5.3.- MEDIO HÍDRICO SUPERFICIAL Y PROFUNDO ..... 90
5.3.1.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL ..... 90
5.3.2.- INTERACCIÓN OBRA CIVIL CON AGUAS SUBTERRÁNEAS ..... 91
5.3.3.- COLECTORES URBANOS ..... 92
5.3.4.- CALIDAD DE LAS AGUAS ..... 93
5.4.- CONDICIONANTES BIOLÓGICOS ..... 94
5.4.1.- ESPACIOS PROTEGIDOS ..... 94
*5.4.1.1.-* Espacios Protegidos derivados de la legislación europea ..... 96
5.4.1.1.1. Red Natura ..... 96
5.4.1.1.2. Hábitats de Interés Comunitario ..... 97
*5.4.1.2.-* Espacios Protegidos derivados de la legislación autonómica ..... 98
*5.4.1.3.-* Monumentos Naturales ..... 98
*5.4.1.4.-* Paisajes Protegidos ..... 98
*5.4.1.5.-* Otras Figuras con Interés Ambiental ..... 99
5.4.2.- VEGETACIÓN ..... 99
*5.4.2.1.-* Fitogeografía y vegetación potencial ..... 99
*5.4.2.2.-* Vegetación actual y usos del suelo ..... 100
*5.4.2.3.-* Especies incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Asturias ..... 102
*5.4.2.4.-* Inventario del arbolado presente en el ámbito de estudio ..... 102
5.4.3.- FAUNA ..... 103
*5.4.3.1.-* Biotopos ..... 103
*5.4.3.2.-* Inventario faunístico ..... 103
*5.4.3.3.-* Normativa sobre Fauna Amenazada en Asturias ..... 110
5.4.3.3.1. Catálogo Regional de la Fauna Vertebrada Amenazada de Asturias 110
5.4.4.- PAISAJE ..... 111
*5.4.4.1.-* Caracterización del paisaje ..... 111
*5.4.4.2.-* Descripción de las Unidades de Paisaje del ámbito de estudio ..... 112
*5.4.4.3.-* Calidad del paisaje ..... 116
*5.4.4.4.-* Visibilidad ..... 117
*5.4.4.5.-* Fragilidad visual del paisaje ..... 117
5.5.- CONDICIONANTES TERRITORIALES ..... 117
5.5.1.- USOS DEL SUELO ..... 117
5.5.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 119
*5.5.2.1.-* Sectores de Actividad ..... 119
*5.5.2.2.-* Variables Socioeconómicas ..... 120
Influencia sobre el empleo ..... 120
Estructura urbana actual de la ciudad de Avilés ..... 120
5.5.3.- PLANEAMIENTO ..... 120
*5.5.3.1.-* Desarrollos Urbanísticos Previstos o Ejecutados ..... 123
5.5.4.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS ..... 132
*5.5.4.1.-* Infraestructuras ferroviarias ..... 132
*5.5.4.1.-* Red Ferroviaria en Ancho Convencional en el Ámbito de Actuación 132
*5.5.4.2.-* Red Ferroviaria en Ancho Métrico en el Ámbito de Actuación ..... 132
*5.5.4.3.-* Red Viaria ..... 132
*5.5.4.4.-* Accesos a Avilés ..... 133
*5.5.4.5.-* Estructura de rondas ..... 133

*5.5.4.6.-* Ejes transversales....134
*5.5.4.7.-* Accesos al Puerto de Avilés....134
*5.5.4.8.-* Cruces de la Ría....134
5.5.5.- Polígonos Industriales....134
5.6.- CONDICIONANTES CULTURALES....135
5.6.1.- PLANTEAMIENTO Y DESARROLLO METODOLÓGICO....135
5.6.2.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO....136
5.6.3.- PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO....136
6.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS....137
6.1.- METODOLOGÍA....137
6.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....137
6.1.2.- CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS....137
6.1.3.- VALORACIÓN DE IMPACTOS....138
6.1.4.- IMPACTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS....139
6.1.5.- IMPACTOS RESIDUALES....139
6.1.6.- EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....139
6.2.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....139
6.2.1.- FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS....139
6.2.2.- ACTUACIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTOS....140
*6.2.2.1.-* Actuaciones en Fase de Construcción....141
*6.2.2.2.-* Actuaciones en Fase de Funcionamiento....143
*6.2.2.3.-* Actuaciones en Fase de Cese....144
6.2.3.- IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS POTENCIALES....145
6.2.4.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....145
6.3.- CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS....148
6.3.1.- IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO....148
*6.3.1.1.-* Fase de Construcción....148
*6.3.1.2.-* Fase de Explotación....151
*6.3.1.3.-* Impactos Residuales....151
6.3.2.- IMPACTOS POR RUIDO....152
*6.3.2.1.-* Fase de Construcción....152
*6.3.2.2.-* Fase de Explotación....159
*6.3.2.3.-* Impactos Residuales....165
6.3.3.- IMPACTO POR VIBRACIONES....165
*6.3.3.1.-* Fase de Construcción....165
*6.3.3.2.-* Fase de Explotación....165
*6.3.3.3.-* Impactos Residuales....167
6.3.4.- IMPACTO LUMÍNICO....168
*6.3.4.1.-* Fase de Construcción....168
*6.3.4.2.-* Fase de Explotación....168
*6.3.4.3.-* Impactos Residuales....168
6.3.5.- IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA....169
*6.3.5.1.-* Fase de Construcción....169
*6.3.5.2.-* Fase de Explotación....170
*6.3.5.3.-* Impactos Residuales....170
6.3.6.- IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL....170
*6.3.6.1.-* Fase de Construcción....171
*6.3.6.2.-* Fase de Explotación....172
*6.3.6.3.-* Impacto Residual....173

6.3.7.- IMPACTOS SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN ..... 173
*6.3.7.1.-* Fase de Construcción ..... 173
*6.3.7.2.-* Fase de Explotación ..... 174
*6.3.7.3.-* Impacto Residual ..... 174
6.3.8.- IMPACTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA ..... 174
*6.3.8.1.-* Fase de Construcción ..... 176
*6.3.8.2.-* Fase de Explotación ..... 176
*6.3.8.3.-* Impactos Residuales ..... 177
6.3.9.- IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN ..... 177
*6.3.9.1.-* Fase de Construcción ..... 177
*6.3.9.2.-* Fase de Explotación ..... 178
*6.3.9.3.-* Impactos Residuales ..... 179
6.3.10.- IMPACTOS SOBRE LA FAUNA ..... 179
*6.3.10.1.-* Fase de Construcción ..... 179
*6.3.10.2.-* Fase de Explotación ..... 181
*6.3.10.3.-* Impactos Residuales ..... 181
6.3.11.- IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES Y RED NATURA 2000 ..... 181
*6.3.11.1.-* Fase de Construcción ..... 181
*6.3.11.2.-* Fase de Explotación ..... 181
*6.3.11.3.-* Impactos Residuales ..... 182
6.3.12.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE ..... 182
*6.3.12.1.-* Fase de Construcción ..... 182
*6.3.12.2.-* Fase de Explotación ..... 183
*6.3.12.3.-* Impactos Residuales ..... 183
6.3.13.- IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL ..... 183
*6.3.13.1.-* Fase de Construcción ..... 183
*6.3.13.2.-* Fase de Explotación ..... 184
*6.3.13.3.-* Impactos Residuales ..... 184
6.3.14.- IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN ..... 184
*6.3.14.1.-* Fase de Construcción ..... 185
*6.3.14.2.-* Fase de Explotación ..... 186
*6.3.14.3.-* Impactos Residuales ..... 188
6.3.15.- IMPACTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL ..... 188
*6.3.15.1.-* Fase de Construcción ..... 188
*6.3.15.2.-* Fase de Explotación ..... 189
*6.3.15.3.-* Impactos Residuales ..... 189
6.3.16.- IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL ..... 190
*6.3.16.1.-* Fase de Construcción ..... 190
*6.3.16.2.-* Fase de Explotación ..... 192
*6.3.16.3.-* Impactos Residuales ..... 193
6.3.17.- IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO ..... 193
*6.3.17.1.-* Fase de Construcción ..... 193
*6.3.17.2.-* Fase de Explotación ..... 193
*6.3.17.3.-* Impactos Residuales ..... 194
6.3.18.- IMPACTO DERIVADO DEL CONSUMO DE RECURSOS NATURALES 194
*6.3.18.1.-* Fase de Construcción ..... 194
*6.3.18.2.-* Fase de Explotación ..... 194
*6.3.18.3.-* Impactos Residuales ..... 194
6.3.19.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ..... 195

*6.3.19.1.-* Fase de Construcción ..... 195

*6.3.19.2.-* Fase de Explotación ..... 195

*6.3.19.3.-* Impactos Residuales ..... 196

6.3.20.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES ..... 196

6.2. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS ..... 200

6.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 202

6.3.1. Metodología ..... 202

6.3.1.1. Jerarquización de Impactos ..... 202

6.3.1.2. Asignación de Valores a las Magnitudes de Impacto ..... 203

6.3.1.3. Cálculo del Valor Global del Impacto ..... 203

6.3.2. Impacto Global de las Alternativas ..... 204

7.- MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS ..... 204

7.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL ..... 205

7.1.1.- VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 205

*7.1.1.1.-* Fase de Diseño ..... 205

*7.1.1.2.-* Fase de Construcción ..... 205

7.1.2.- RESTRICCIONES A LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS, TEMPORALES O PERMANENTES ..... 205

*7.1.2.1.-* Zonas de Instalaciones Auxiliares ..... 206

*7.1.2.2.-* Accesos ..... 207

*7.1.2.3.-* Préstamos, canteras y graveras ..... 207

*7.1.2.4.-* Canteras ..... 207

*7.1.2.5.-* VERTEDEROS ..... 208

*7.1.2.6.-* PLANTAS DE SUMINISTRO ..... 208

7.2.- PROGRAMACIÓN DE LAS TAREAS AMBIENTALES Y LA ACTIVIDAD DE OBRA ..... 209

7.3.- RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA Y LIMPIEZA FINAL ..... 209

7.4.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO ..... 209

7.4.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 209

7.4.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 210

7.5.- MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA ..... 210

7.5.1.- FASE DE DISEÑO ..... 210

7.5.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 211

7.5.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 211

7.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA ..... 212

7.6.1.- FASE DE DISEÑO ..... 212

7.6.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 212

7.6.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 214

*7.6.3.1.-* RUIDO ..... 214

*7.6.3.2.-* VIBRACIONES ..... 215

7.7.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA ..... 215

7.7.1.- FASE DE DISEÑO ..... 215

*7.7.1.1.-* Diseño de taludes ..... 216

*7.7.1.2.-* Rellenos y desmontes ..... 216

*7.7.1.3.-* Obtención de material y vertederos ..... 216

*7.7.1.4.-* Control de la erosión ..... 217

7.7.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 217
*7.7.2.1.-* Control de la superficie de ocupación ..... 217
*7.7.2.2.-* CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS ..... 217
*7.7.2.3.-* ACONDICIONAMIENTO DE LAS NUEVAS FORMAS DEL RELIEVE ..... 218
*7.7.2.4.-* RIESGOS GEOLÓGICOS ..... 218
*7.7.2.5.-* RIESGOS DE EROSIÓN ..... 218
7.7.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 218
7.8.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS ..... 218
7.8.1.- FASE DE DISEÑO ..... 218
*7.8.1.1.-* Conservación de suelos ..... 218
*7.8.1.2.-* GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 219
7.8.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 219
*7.8.2.1.-* REPLANTEO Y SEÑALIZACIÓN ..... 219
*7.8.2.2.-* CERRAMIENTO TEMPORAL RÍGIDO ..... 219
*7.8.2.3.-* LIMITACIÓN TEMPORAL DE LA OCUPACIÓN ..... 220
*7.8.2.4.-* OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y ELEMENTOS AUXILIARES ..... 220
*7.8.2.5.-* REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN SOBRE LOS SUELOS ..... 220
*7.8.2.6.-* RETIRADA, ACOPIO, MANTENIMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE LA CAPA SUPERFICIAL DE SUELO ..... 220
*7.8.2.7.-* PROTECCIÓN DE SUELOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 224
7.8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 227
7.9.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA ..... 227
7.9.1.- FASE DE DISEÑO ..... 227
7.9.1.1. Sifones ..... 228
7.9.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 229
7.9.2.1. Sifones ..... 229
7.9.2.2. Zonas de Instalaciones Auxiliares ..... 230
7.9.2.3. Barreras de retención de sedimentos en zonas de posibles arrastres a cauces públicos ..... 231
7.9.2.4. Balsas de decantación ..... 231
7.9.2.5. Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras ..... 232
7.9.2.6. Medidas para la gestión de aguas de saneamiento ..... 232
7.9.2.7. Sobre la calidad de las aguas ..... 232
7.9.3. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 233
7.9.3.1. Sifones ..... 233
7.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN ..... 233
7.10.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 234
7.10.1.1. Control de la superficie de ocupación ..... 234
7.10.1.2. Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación ..... 234
7.10.1.3. Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra ..... 235
7.10.1.4. Plan de prevención de incendios ..... 235
7.10.2. Trasplante ..... 236
7.10.3. Eliminación de especies exóticas invasoras ..... 236
7.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA ..... 239
7.11.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 239
7.11.1.1. Control de la superficie de ocupación ..... 239
7.11.1.2. Control de vertidos ..... 239

7.11.1.3. Restricciones temporales de las actividades de la obra ..... 239
7.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS Y RED NATURA 2000 ..... 240
7.12.1. FASE DE DISEÑO ..... 240
7.13. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA ..... 240
7.13.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 241
7.13.1.1. Preparación de las superficies de restauración ..... 241
7.13.1.2. Plantación de árboles y arbustos ..... 242
7.13.2. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 243
7.13.2.1. Mantenimiento de las plantaciones ..... 243
7.13.2.2. Reposición de marras y resiembras ..... 243
7.13.2.3. Mantenimiento y escarda de alcorques ..... 243
7.13.2.4. Abonado ..... 243
7.13.2.5. Riegos de mantenimiento ..... 243
7.13.2.6. Control de especies exóticas invasoras ..... 244
7.14. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ..... 244
7.14.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 244
7.15. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN ..... 245
7.16. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y DE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL ..... 245
7.16.1. FASE DE DISEÑO ..... 245
7.16.1.1. Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios ..... 245
7.16.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 245
7.16.2.1. Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados ..... 245
7.16.2.2. Los desvíos de servidumbres, sean provisionales o permanentes, se señalizarán adecuadamente ..... 245
7.16.2.3. Control de la superficie de ocupación ..... 245
7.16.2.4. Control de los movimientos de maquinaria ..... 245
7.16.2.5. Señalización y plan de ruta ..... 246
7.17. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA ..... 246
7.18. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS ..... 247
8.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 247
8.1.- OBJETIVOS ..... 247
8.1. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO ..... 248
8.2. EQUIPO DE TRABAJO ..... 248
8.3. ESTRUCTURA METODOLÓGICA ..... 249
8.4. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO ..... 249
8.4.1. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso ..... 250
8.4.2. Conservación de suelos ..... 252
8.4.3. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas ..... 254
8.4.4. Protección de la Calidad del Aire ..... 257
8.4.5. Protección de las condiciones de sosiego público ..... 258
8.4.6. Protección y restauración de la vegetación ..... 259
8.4.7. Protección del patrimonio arqueológico, histórico y arquitectónico ..... 262
8.4.8. Protección de la permeabilidad territorial y los servicios existentes ..... 262
8.4.9. Control del acabado y limpieza final ..... 263
8.5. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA ..... 263

8.5.1. Antes del Acta de Comprobación del Replanteo ..... 263
8.5.2. Durante las Obras ..... 263
8.5.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra ..... 263
8.5.4. Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra ..... 264
8.5.5. Manual de Buenas Prácticas Ambientales ..... 264
8.6. VALORACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 265
8.6.1. FASE DE OBRA ..... 265
8.6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 265
9.- EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000 ..... 265
9.1.- ANTECEDENTES ..... 265
9.2.- ALTERNATIVAS CONSIDERADAS EN LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000 ..... 266
9.3.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 268
9.3.1.- Alternativa Integración ..... 268
9.3.2.- Alternativa 0 ..... 268
Infraestructura Ferroviaria de Ancho Convencional ..... 268
Infraestructura Ferroviaria de Ancho Métrico ..... 269
9.4. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO ..... 270
9.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 270
9.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO ..... 271
9.4.3. FASE DE CESE ..... 272
9.5. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS ..... 272
9.6. LUGARES RED NATURA 2000 AFECTADOS ..... 274
9.6.1. ZEC Cabo Busto-Luanco (ES1200055) ..... 274
9.6.2. ZEPA Busto-Luanco (ES0000318) ..... 282
9.6.3. ZEPA Embalse del Centro (ES0000320) ..... 282
9.7. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS Y CONCLUSIONES ..... 284
9.7.1. METODOLOGÍA ..... 284
9.7.2. IMPACTO GLOBAL DE LAS ALTERNATIVAS ..... 286
10. RESUMEN NO TÉCNICO ..... 286
11. EQUIPO REDACTOR ..... 286

APÉNDICES

APÉNDICE Nº1. ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES
APÉNDICE Nº2. PATRIMONIO CULTURAL
APÉNDICE Nº3. INVENTARIO DEL ARBOLADO AFECTADO
APÉNDICE Nº4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
APÉNDICE Nº5. CANTERAS Y VERTEDEROS
APÉNDICE Nº6. GESTIÓN DE RESIDUOS
APÉNDICE Nº7. HIDROGEOLOGÍA
APÉNDICE Nº8. ARCHIVOS SHP
APÉNDICE Nº9. DOCUMENTO DE SÍNTESIS
APÉNDICE Nº10. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

# 1.- OBJETO, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

## 1.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El municipio de Avilés cuenta con dos infraestructuras ferroviarias, una de ancho ibérico y otra de ancho métrico correspondientes con las siguientes:

- Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, en ancho ibérico.
- Línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, en ancho métrico.

Ambos corredores discurren dentro del entramado urbano de Avilés de forma paralela y muy próximos a la ría de Avilés, conformando una barrera a la permeabilidad transversal, contando con pocos pasos transversales, siendo algunos de ellos, pasos a nivel.

La zona urbana ubicada entre las infraestructuras ferroviarias y la ría ha sido tradicionalmente ocupada con usos industriales y el Ayuntamiento de Avilés ha emprendido una política de regeneración y recuperación de la margen izquierda de la ría, en la que incluye también la modificación de la infraestructura ferroviaria.

Por estos motivos, el Ayuntamiento de Avilés ha remitido al Ministerio de Fomento diferentes propuestas de eliminación de la barrera ferroviaria en el tramo más central del núcleo urbano mediante el soterramiento de las infraestructuras ferroviarias. La última de estas propuestas está fechada en marzo de 2016.

En consecuencia, en febrero de 2018 la Subdirección General de Planificación Ferroviaria redactó el Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés, elaborado para analizar las diversas propuestas que el Ayuntamiento de Avilés había remitido en 2016.

El objetivo de este estudio era definir, a nivel de estudio previo, las características de trazado, infraestructura y equipamiento ferroviarios que debería reunir una actuación destinada a la integración del ferrocarril en el municipio de Avilés.

Finalmente, en marzo de 2018, el Ministerio de Fomento, el Principado de Asturias y el Ayuntamiento de Avilés suscriben un protocolo de colaboración estableciendo las bases para el desarrollo de la futura integración del ferrocarril en Avilés, siendo uno de los objetos de dicho protocolo, la redacción de un Estudio Informativo que aborde el planteamiento de alternativas y analiza la viabilidad técnica de las mismas.

El presente trabajo desarrolla el Estudio Informativo objeto del protocolo.

## 1.2.- ANTECEDENTES

### 1.2.1.- ANTECEDENTES ADMIINISTRATIVOS

El municipio de Avilés cuenta con dos infraestructuras ferroviarias, una de ancho convencional, y otra de ancho métrico.

Dentro del núcleo de población de Avilés, ambas líneas discurren paralelamente y muy próximas a la Ría de Avilés.

La pastilla urbana ubicada entre las infraestructuras ferroviarias y la ría ha sido tradicionalmente ocupada con usos industriales, pero el Ayuntamiento de Avilés ha emprendido una política de regeneración y recuperación de la margen izquierda de la ría, en la que incluye también la modificación de la infraestructura ferroviaria.

Por estos motivos, el Ayuntamiento de Avilés ha remitido al Ministerio de Fomento diferentes propuestas de eliminación de la barrera ferroviaria en el tramo más central del núcleo urbano mediante el soterramiento de las infraestructuras ferroviarias. La última de estas propuestas está fechada en marzo de 2016.

En consecuencia, en febrero de 2018 la Subdirección General de Planificación Ferroviaria redactó el Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés, elaborado para analizar las diversas propuestas que el Ayuntamiento de Avilés había remitido.

El objetivo de este estudio era definir, a nivel de estudio previo, las características de trazado, infraestructura y equipamiento ferroviarios que debería reunir una actuación destinada a la integración del ferrocarril en el municipio de Avilés.

Finalmente, en marzo de 2018, el Ministerio de Fomento, el Principado de Asturias y el Ayuntamiento de Avilés suscriben un protocolo de colaboración estableciendo las bases para el desarrollo de la futura integración del ferrocarril en Avilés, siendo uno de los objetos de dicho protocolo, la redacción de un Estudio Informativo que aborde el planteamiento de alternativas y analiza la viabilidad técnica de las mismas.

1.2.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS

Además del **Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés** (de febrero de 2018) anteriormente comentado, se cita a continuación, otros estudios previos y proyectos donde se contemplan distintas alternativas de actuación en el área de estudio:

- Estudio informativo del proyecto de integración urbana de las infraestructuras ferroviarias en Avilés. Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento. Marzo de 2011.

- Estudio de la Supresión de la Barrera Ferroviaria de Avilés de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias. Diciembre de 2005.

- Estudio Complementario de la Supresión de la Barrera Ferroviaria de Avilés de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias. Octubre de 2006.

- Estudio de Viabilidad de un Sistema de Transporte Guiado sobre Raíles en el Corredor Gijón Cudillero, Utilizando Infraestructuras Existentes del Consorcio de Transportes de Asturias (Diciembre de 2006).

1.2.3.- ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente proyecto cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del proyecto de integración urbana de las infraestructuras ferroviarias en Avilés. Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

El Estudio de Impacto Ambiental fue sometido conjuntamente con el Estudio Informativo al trámite de información pública y audiencia de acuerdo con lo establecido en el Art.9 del Real Decreto Legislativo 1/2008.

Una vez finalizado dicho trámite y con anterioridad a la resolución administrativa de aprobación del Estudio Informativo, en cumplimiento del Art.1 del Real Decreto Legislativo 1/2008, la Dirección General de Ferrocarriles remitió, con fecha de octubre de 2011 a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el expediente completo, a fin de que pudiera formularse la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo, en la que se determinen las condiciones que deban establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Posteriormente se requirió información complementaria por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, la cual se incorporó en un Documento de Información Ambiental Complementario al Estudio de Impacto Ambiental.

No llegó a publicarse la Declaración de Impacto Ambiental de este proyecto. Por ello, se han incorporado como antecedentes ambientales las respuestas a las consultas ambientales que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino remitió a la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias en diciembre de 2009 en relación con el alcance del Estudio de Impacto Ambiental.

*1.2.3.1.-* Respuestas a las Consultas Ambientales del Estudio informativo del Proyecto de Integración Urbana de las Infraestructuras Ferroviarias en Avilés

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental en su escrito de remisión de contestaciones de noviembre de 2009 efectúa una síntesis de la información requerida por los distintos Organismos en las consultas previas, e incluye las una serie de indicaciones a tener en cuenta en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (se transcribe en cursiva y entre comillas las consideraciones efectuadas

por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, y a continuación, cómo se han incorporado dichas consideraciones al presente proyecto. Es necesario indicar a este respecto como, aunque las condiciones de contorno, normativas y legislativas han sufrido variaciones desde la formulación de dicho documento de Consultas Ambientales, las consideraciones en él incluidas por los organismos consultados se han tenido en cuenta como punto de partida a la hora de elaborar el presente Estudio de Impacto, partiendo de los condicionantes actuales. A continuación, se citan textualmente dichos condicionados, transcribiendo literalmente el texto de dicha declaración, del cual se han subrayado los condicionados considerados en el proyecto, dado que ni el ámbito de estudio coincide exactamente, ni el escenario legal y normativo es el mismo):

Análisis y evaluación de alternativas

*"**La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino** considera que se debe escoger, en la medida de lo posible, el corredor que coincida con las vías existentes en la mayor parte de su recorrido, para reducir la fragmentación del territorio".*

RESPUESTA: La solución planteada transcurre en gran parte de su recorrido por las vías existentes, tal como se puede comprobar en los planos incluido en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

La alternativa desarrollada dentro de la presente Fase II, denominada Alternativa Integración, comienza a duplicar la vía a partir de la actual estación de Villalegre, a partir de la única vía de apartado que presenta la estación. Dicha vía de apartado se prolonga hacia el norte, siendo el comienzo de la duplicación.

El trazado en planta discurre con un trazado similar al existente hasta la llegada al apeadero de La Rocica. A partir de este apeadero, el futuro corredor se separa del actual a través del único tramo en variante definido en la presente actuación, el cual finaliza en la futura estación Intermodal.

Dentro de este tramo en variante se localiza un tramo ejecutado en mina y falso túnel, denominado Túnel de Bustiello de unos 440 metros de longitud.

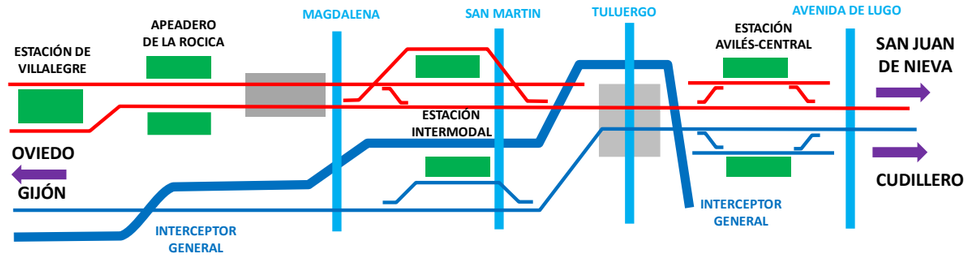
A la salida del túnel de Bustiello se localiza la estación Intermodal.

Una vez superada la estación Intermodal finaliza la duplicación de la vía de ancho ibérico en la estación Intermodal.

Posteriormente, y una vez superada ésta, el corredor ferroviario en ancho ibérico comienza a perder cota, junto con la vía general de ancho métrico, con objeto de pasar con el gálibo mínimo necesario (5,5 metros) bajo el actual colector del río Tuluergo que desagua a la ría a través de un marco de 5 x 3 metros.

Una vez realizado el cruce bajo el marco del río Tuluergo, la rasante empieza a ganar cota hasta alcanzar la superficie. Una vez que la rasante alcanza la superficie, albergará a la futura estación de Avilés Central.

A continuación, se muestran esquema en planta de la alternativa desarrollada en Fase II:




*Esquema en planta*

Los trabajos desarrollados en el presente Estudio Informativo en cumplimiento del PPTP han incluido las siguientes actuaciones:

- Duplicación de la vía en ancho ibérico desde la Estación de Villalegre hasta la futura Estación Intermodal.

- Ejecución de una estación Intermodal en los terrenos existentes junto al actual apeadero de Avilés de ancho métrico, que dará servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.

- Ejecución de una variante, con un tramo en túnel, permitiendo el levantamiento de un tramo de vía en ancho ibérico entre el apeadero de La Rocica y la futura estación Intermodal.

- Soterramiento de un tramo de la actual travesía ferroviaria al paso por el núcleo urbano de Avilés.

- Ejecución de una estación ferroviaria en los alrededores de la actual estación de Avilés, que daría servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.

Los objetivos planteados para la propuesta de soluciones han sido los siguientes:

- Objetivo Funcional: La sociedad espera que la actuación que se realice sea la que ofrezca el mejor servicio al usuario del nuevo modo de transporte.

- Objetivo Ambiental: La sociedad espera que la actuación que se realice provoque el mínimo impacto ambiental sobre el entorno por el que discurre.

- Objetivo de Integración y Seguridad: La sociedad espera que la actuación que se realice genere la máxima integración territorial sobre el entorno por el que discurre.

- Objetivo Económico: La sociedad espera que la actuación que se realice posea la mayor rentabilidad económica.

La alternativa seleccionada además mejora la integración territorial y la seguridad respecto a la situación existente en la actualidad. Incluye los siguientes tramos soterrados con losa superior o en mina:

| CORREDOR DE ANCHO IBÉRICO | |
|---|---|
| **TRAMO** | **LONGITUD** |
| TRAMO BAJO LA CALLE AVILÉS | 50 metros |
| FALSO TÚNEL DEL BUSTIELLO | 100 metros |
| TÚNEL DEL BUSTIELLO | 340 metros |
| SOTERRAMIENTO URBANO | 460 metros |
| **TOTAL** | **950 metros** |

| CORREDOR DE ANCHO MÉTRICO | |
|---|---|
| **TRAMO** | **LONGITUD** |
| SOTERRAMIENTO URBANO | 460 metros |
| **TOTAL** | **460 metros** |

*"**La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino** indica que la mayor parte de la zona afectada se incluye dentro de la zona portuaria de Avilés. A falta de mayor definición, la alternativa 3 parece ser la que mayor incidencia tendría sobre el dominio público marítimo-terrestre, ya que implica el cruce de la ría de Aviles " .*

*Asimismo, señala que no se han tenido en cuenta los efectos sinérgicos, la consideración conjunta e integrada de las infraestructuras de transporte (viarias y ferroviarias especialmente), no sólo por la omisión citada de la Ronda Norte sino de la sinergia de las articulaciones sobre la autovía A-8 (enlaces de la PEPA, del Montico).*

RESPUESTA: Las alternativas planteadas no afectan al enlace de la PEPA (Parque Empresarial del Principado de Asturias), ni a la Ronda Norte. Las actuaciones se han coordinado con distintos organismos, tal como se muestra en el Anejo de Coordinación con Organismos.

*"El **Ayuntamiento de Corvera de Asturias** señala que la ubicación de los planos de las estaciones de apeaderos y estaciones de Feve a su paso por Corvera no es correcta".*

*Considera que los corredores A y C no afectan negativamente al Concejo. En cuanto al corredor B, no se considera aceptable la desaparición de la línea de Feve a su paso por Trasona, por empeorar notablemente el acceso de los usuarios a la línea de Feve. En el caso de que no desaparecie se se deberían mejorar las estaciones existentes, al igual que en el corredor A. Como conclusión, con la información disponible, ninguna alternativa afecta negativamente al Concejo".*

*Las alternativas analizadas en esta fase no pertenecen al corredor B ni discurren por el concejo de Corvera por lo que no se afectará negativamente.*

*"El Ayuntamiento de Avilés indica que, en el análisis y evaluación de las diversas alternativas, se deberán tener en cuenta otras infraestructuras en ejecución, como el desarrollo portuario en la margen derecha de la ría de Avilés (p ara el corredor B).*

RESPESTA: Las alternativas estudiadas en Fase I han tenido en cuenta las infraestructuras en ejecución y futuros desarrollos.

*"**La Autoridad Portuaria de Avilés** pone de relieve las relaciones entre las diversas alternativas con el tráfico ferroviario al Puerto de Avilés, y las afecciones al tráfico marítimo en la Ría. Indica que el corredor B discurre en gran parte por terrenos portuarios, en el que se está llevando a cabo el desarrollo Portuario de la margen derecha de la Ría de Avilés con el cual resulta incompatible".*

RESPUESTA: Las alternativas analizadas en ningún caso cruzan la ría.

*"**El Ayuntamiento de Castrillón** indica que en el corredor C no se ha tenido en cuenta su interferencia con los corredores analizados y rechazados por esta corporación con respecto a las opciones de trazado de la Ronda Norte de acceso a la Ría de Avilés.*

RESPESTA: Las alternativas propuestas no afectan al trazado de la Ronda Norte.

Espacios Naturales Protegidos de la Red Natura 2000

***La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Dirección General de Biodiversidad y Paisaje del Principado de Asturias** relacionan los espacios de la Red Natura 2000 en el área del proyecto:*

- *LIC Cabo Busto-Luanco y ZEPA Cabo Bust o-Luanco (ES000 031 8).*
- *ZEPA Embalses del Centro (ES0000320).*

*"En relación con la afección a estos espacios, el estudio de impacto ambiental deberá incluir Inform e del órgano ambiental del Principado de Asturias sobre la afección de las diversas alte rnativas a estos espacios.*

*La información referente a estos espacios deberá igualmente quedar reflejada en los apartados de Inventario ambiental, Valoración ambiental y Medidas protectoras, correctoras y compensatorias."*

*"**La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino** indica dos espacios naturales protegidos por la legislación nacional: Monumento Natural Playa del Espartal y la IBA (SEO/Birdlife 1999) 17 /Cabo Busto-Luanco)".*

RESPUESTA: Estos espacios han sido incluidos en el inventario ambiental del Estudio de Impacto Ambiental. El citado LIC fue declarado ZEC en el año 2014. Ninguna de las alternativas analizadas intercepta dichos espacios, ni se espera se produzcan sobre los mismos impactos directos o indirectos. Se incluye en la Memoria del EsIA un apartado específico (Apartado 8) en el Estudio de Impacto que justifica dichas afirmaciones.

Patrimonio Cultural

*"**La Dirección General de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias** expone en su informe la tramitación que deberá seguir el estudio informativo en relación con el Patrimonio Cultural y el contenido del estudio de afecciones sobre el patrimonio cultural. Indica también que debería considerarse especialmente la afección a: patrimonio histórico industrial (estaciones, naves industriales, …), el Camino de Santiago y el yacimiento del Peñón de Raíces; estos dos últimos se verían muy afectados por el corredor C".*

RESPUESTA: En el Apéndice 2 de este documento se incluye un estudio sobre las afecciones potenciales al Patrimonio Cultural que pudieran darse en el ámbito de afección establecido en el Estudio informativo del Proyecto de Integración de las Infraestructuras Ferroviarias de Avilés, promovido por el Ministerio de Fomento.

A tal fin, se ha procedido a la localización de los bienes de Patrimonio Cultural ubicados en su área de influencia. Para ello, se ha procedido a la revisión documental relativa a los bienes catalogados o sobre los que existen referencias bibliográficas y a la consulta de los Inventarios Arqueológicos de Avilés (García, 1992) y Corvera (Martínez y Díaz, 1995).

A partir de estos datos, se han definido los bienes del Patrimonio Cultural conocidos en el ámbito de estudio y se caracterizan los posibles impactos potenciales que el proyecto pudiera provocar sobre los mismos.

De acuerdo con la legislación vigente en lo referido a definición de Patrimonio Cultural, se ha procedido a identificar, mediante el vaciado de la documentación existente, cuantos elementos integrantes del mismo pudiesen verse afectados.

El desarrollo del trabajo realizado se ha basado en la revisión bibliográfica y documental exhaustiva relativa a los bienes de Patrimonio Cultural catalogados presentes en el área de estudio o sobre los que existen referencias bibliográficas. A tal fin, se ha procedido a la consulta de los inventarios de bienes arqueológicos, históricos, etnográficos y de patrimonio arquitectónico de los concejos de Avilés y Corvera.

Posteriormente se llevó a cabo un análisis cartográfico. Se inició con el examen de la cartografía 1:5000 del Principado de Asturias, lo que facilitó una primera aproximación a las características del terreno, a la ubicación de los bienes culturales y a las pautas dominantes de localización espacial, para posteriormente analizar las fotografías aéreas.

Dichos trabajos se han completado con la prospección arqueológica superficial de la alternativa 5 (Alternativa Integración), además de todas las superficies auxiliares consideradas durante la redacción del presente Estudio Informativo.

Paisaje

*"Se hará un análisis del proyecto sobre los paisajes de la zona de estudio: urbano, portuario-industrial, costa, rural, …*

*Inventario ambiental: Análisis del paisaje: caracterización de sus elementos (físicos, bióticos, antrópicos) y articulación de los mismos; unidades de paisaje; calidad; fragilidad. Cartografía de las unidades de paisaje a escala variable.*

*Valoración ambiental:*

- *Efectos del proyecto sobre el paisaje: qué partes o acciones del proyecto le afectan; a qué unidades de paisaje; cómo le afecta; síntesis de los principales efectos.*
- *Incidencia visual: quiénes ven las actuaciones y desde dónde (dentro y fuera de la vía), cartografía de la incidencia visual, a través de las cuencas visuales.*
- *En algunos casos de especial afección al paisaje, montaje fotográfico de cómo se ven estas actuaciones del proyecto.*
- *Cómo se ha tenido en cuenta el paisaje en las distintas fases de proyecto: selección de corredores en la memoria-resumen; selección de alternativas en el EIA; trazado de las alternativas; elementos puntuales: viaductos, túneles, muros, taludes, estaciones, etc.".*

RESPUESTA: Se ha caracterizado el paisaje según las diferentes unidades que lo conforman, dentro y fuera del ámbito de estudio. Se ha valorado la calidad del paisaje, así como su fragilidad.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración Paisajística de las superficies que serán objeto de la actuación (apartado 7.12 del EsIA).

Ruido y Vibraciones

*"El Ayuntamiento de Avilés considera que se deberán tener en cuenta los resultados del Mapa estratégico de ruido del término municipal de Avilés, que está en realización".*

*"Los corredores en estudio discurren por algunas zonas muy urbanizadas por lo que el ruido y las vibraciones que afectan a la población son aspectos importantes a tener en cuenta en el estudio de impacto ambiental.*

- *Inventario ambiental: Mediciones de niveles de ruido antes de la actuación para ver si se superan los umbrales. Estudio acús tico con la predicción de los niveles sonoros previstos en la fase de explotación. Planos de ruido a escala 1:5.000, método y modelo de aplicación. Metodología de estudio y modelos utilizados.*

- *Valoración ambiental: valoración del incremento de ruido, cuantificando las edificaciones afectadas. Valoración de las afecciones por vibraciones y cuantificación de las edificaciones afectadas.*

- *Medidas protectoras, correctoras y compensatorias: medidas protectoras durante la fase de construcción.*

- *Medidas protectoras y correctoras que se deriven del estudio acústico, en especial por la afección a zonas habitadas, edificaciones dispersas a menos de 200 metros de la infraestructura y áreas de alto interés ecológico.*

- *Medidas correctoras para los impactos producidos por vibraciones" .*

RESPUESTA: El Apéndice 1 incorpora un completo estudio acústico y de vibraciones, en el que se ha considerado como antecedentes cualquier información existente a este respecto en el ámbito objeto de estudio.

Vegetación

*"**La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino** relaciona los hábitats naturales de interés comunitario, prioritarios y no prioritarios, ubicados fuera de la Red Natura 2000 potencialmente afectados por el proyecto" .*

RESPUESTA: Los hábitats de interés comunitario han sido inventariados y cartografiados. En ningún caso se produce afección sobre los mismos.

Fauna

*"La Dirección General de Bi od iversidad y Paisaje pone de relieve los siguientes aspectos: la especial relevancia que tiene la fauna en las áreas protegidas. Además La Furta tiene importancia como zona de reproducción de especies como Aythy aferina y Anas Strepera.*

*El Área se encuentra dentro del ámbito de aplicación del plan de manejo de las siguientes especies incluidas en diferent es categorías del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias: Falco peregrinus, Accipiter gentillis, Hylla arbórea, Rana perezi. Otras especies protegidas presentes en el área de actuación son Lacerta schreiberi y Chioglossa lusitánica.*

*Se analizarán los impactos relacionados con: las afecciones en áreas de descanso de aves, especialmente en la cola de los embalses, la eliminación de los bosques de ribera y su funcionalidad como corredores de fauna.*

*La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino, relaciona las especies potencialmente afectadas por el proyecto incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo regional.*

*Asímismo, indica que se deberán seguir las "Prescripciones técnicas para el diseño de los pasos de fauna y vallados perimetrales" del Ministerio de Medio Ambiente (2006) y el documento "Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de*

*las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte 2" del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008).*

*Identificación y distribución precisa de especies amenazadas y protegidas, así como cinegéticas o piscícolas de interés. Identificación de espacios de interés faunístico.*

*Identificación y distribución de grupos faunísticos de mayor sensibilidad a la fragmentación. Identificación y localización de corredores biológicos basándose en el análisis de la vegetación, morfología, núcleos antrópicos, etc., en los datos disponibles (biográficos, guardas, etc.) y en el trabajo de campo consignando su metodología y resultado. Pasos de fauna, obras de drenaje adecuadas al paso de fauna, vallados y dis positivos de escape. Tipo, ubicación (como mínimo, frecuencia por tramos homogéneos) y tratamiento del entorno".*

RESPUESTA: En el presente documento se describen los principales biotopos, y se analizan los impactos que pueda ocasionar la infraestructura objeto de estudio. En todo caso, ninguna de las alternativas planteadas afecta, ni discurre próxima, a los embalses existentes y que, tal y como se señala, son empleados como áreas de descanso de las aves; tampoco resulta afectado el humedal de la Furta, próximo al embalse de Trasona.

Préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares

*"En relación con estos aspectos del proyecto, el estudio de impacto ambiental contendrá al menos la siguiente información:*

- *Balance de tierras global y por tramos que puedan ser objeto de proyecto de construcción, para cada alternativa.*
- *Necesidad de volumen de préstamos y vertederos para dichos tramos, para cada alternativa.*

*Criterios y cartografía de zona s de exclusión de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares. Escala: en general, será la misma de los trazados del estudio informativo, normalmente 1:5.000.*

*Zonas de vertido, canteras y zonas de préstamos por tramos, para cada alternativa: ubicación, superficie, capa cidad, accesos. Escala: en principio, la del estudio informativo.*

*Ubicación, superficie y usos previsibles de zonas de instalaciones auxiliares, por tramos, para cada alternativa. Escala: en principio, la del estudio informativo.*

*Inventario ambiental: los elementos ambientales importantes de estas zonas con el mismo nivel de definición y análisis que las alternativas de estudio.*

*Valoración ambiental. Además de los elementos ambientales directamente afectados en las zonas, la distancia a los trazados y los accesos a utilizar, para todas las alternativas. Valoración ambiental de cada zona y consideración en la evaluación ambiental de las alternativas".*

RESPUESTA: El presente documento considera como zonas de vertedero la Planta de reciclado de RCD de COGERSA, por lo que no es necesaria la apertura de nuevos emplazamientos. En cuanto a préstamos, no son necesarios puesto que la obra resulta excedentaria y la mayor parte de los materiales excavados son utilizables para constituir los rellenos de las obras proyectadas.). En el Apéndice 5 se recogen las fichas con las canteras y vertederos propuestos para su empleo en el proyecto.

En todo caso, como medida preventiva, en los planos del Estudio de Impacto Ambiental, se recogen los principales condicionantes ambientales (espacios protegidos, Hábitats de Interés Comunitario, áreas de interés arqueológico, etc.); todas estas áreas se consideran restringidas para la ubicación de las instalaciones auxiliares de la obra y caminos de obra (ocupaciones temporales), y también para la ejecución de préstamos y vertederos.

Análisis de la afección sobre los núcleos urbanos y zonas habitadas

*"Desarrollo y planeamiento urbanístico, fragmentación del territorio, efecto barrera".*

RESPUESTA: El estudio de impacto ambiental analiza los efectos sobre el planeamiento urbanístico y el medio social en el Apartado 5.5. Condicionantes Territoriales, entre otros.

Afección a otros elementos ambientales

*"Se analizará con la profundidad necesaria la afección a otros elementos ambientales a los que no se ha hecho referencia expresa en los párrafos anteriores: hidrología superficial y subterránea, geomorfología u otros".*

RESPUESTA: El estudio de impacto analiza todas las variables ambientales sobre las que se prevén efectos ambientales significativos (geomorfología, aguas superficiales, vegetación, fauna, paisaje, ruido, etc.), en el apartado 5. Inventario Ambiental.

Información general

*Planos de síntesis ambiental, que incluya las superficies de préstamos, vertedero e instalaciones auxiliares.*

- *Fotografía aérea de la zona de estudio, qu e incluirá la representación de todas las alternativas.*
- *Reportaje fotográfico completo.*
- *Los planos deberán representar los desmontes, terraplenes, viaductos, túneles,… a escala no inferior a 1:5000.*
- *Análisis de los elementos ambientales que se consideran en el estudio, dejando constancia explícita de aquellos que se consideran significativos y de aquellos que, a pesar de ser usual su consideración, no se estudian por carecer de importancia en el proyecto considerado.*
- *En el estudio de impacto ambiental se especificará cómo se ha tenido en cuenta cada elemento ambiental sobre el que se prevean posibles efectos ambientales significativos (geomorfología, aguas superficiales y subterráneas, vegetación, fauna, paisaje, ruido, etc.), en las diversas fases del proceso de definición del proyecto: definición de corredores en la memoria resumen, selección de alternativas en el estudio informativo y en el estudio de impacto ambiental, caracterísi cas y definición de los trazados, alternativa propuesta en el estudio informativo, diseño concreto de aspectos del proyecto de las alternativas (parámetros de trazado, inclinación de los taludes, túneles en mina y falsos túneles, viaductos, obras de fábrica, etc.)."*

RESPUESTA: El Estudio de Impacto ambiental incluye la información general solicitada. Se incluye una completa colección de planos dentro del Estudio de Impacto Ambiental.

### 1.3.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El contenido del presente Estudio Informativo servirá 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 vigente en materia de evaluación ambiental.

Según se establece en el PPTP del Estudio, el objeto del presente contrato es la prestación de Servicios a la Subdirección General de Planificación Ferroviaria para la redacción del ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACIÓN URBANA en Avilés.

El estudio informativo planteará y analizará a nivel técnico y ambiental alternativas de integración del ferrocarril en Avilés, tomando como referencia compatibilizar las mismas con la ordenación urbanística prevista por el Ayuntamiento.

La actuación deberá compatibilizar, asimismo, la funcionalidad ferroviaria con el ámbito urbano por el que se desarrolla y, de acuerdo con los estudios previos desarrollados prevé, al menos, los siguientes elementos:

- Una variante de trazado para liberar el corredor de acceso en ancho ibérico.
- Una nueva estación conjunta de ancho ibérico y métrico en la que se integrarán otros usos de conformidad con lo que se defina en el futuro planeamiento urbanístico, en el entorno de los terrenos del Antiguo Matadero, incluyendo una estación de autobuses con vistas a garantizar la intermodalidad. La analizará también la conveniencia y viabilidad de mantener una parada comercial en la actual ubicación de la estación de Avilés.
- Travesía soterrada de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad.
- Eliminación de los pasos a nivel afectados por la actuación.
- Mantenimiento de la estación de mercancías de La Maruca, así como cualquier derivación particular o de acceso a instalaciones portuarias existente.

## 2.- MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA

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, evaluación ambiental ordinaria y evaluación ambiental simplificada, según la tipología de proyectos se encuentre incluida en el anexo I o anexo II, 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.*

El proyecto no se encuentra recogido como tal en los supuestos recogidos en el Anexo I, grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

1.º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.

2.º Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 Km.

Mas bien se corresponde, dentro del Anexo II, grupo 7. Proyectos de infraestructuras, apartado c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías.

No obstante, basándonos en lo establecido en el epígrafe d) del artículo 7.1. de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de avaluación ambiental, el “Estudio Informativo de Integración Urbana en Avilés” consideramos debe someterse al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria.

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará a través de los siguientes trámites:

a) Solicitud de inicio.

b) Análisis técnico del expediente de impacto ambiental.

c) Declaración de Impacto Ambiental.

En consecuencia, se ha redactado el presente Estudio de Impacto Ambiental, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 33-38 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, con objeto de analizar y evaluar los efectos ambientales de las alternativas propuestas para incorporar las medidas protectoras, correctoras o compensatorias que se estimen oportunas con objeto de evitar o en su defecto minimizar cualquier tipo de impacto que pueda producirse sobre el medio. Igualmente, el Estudio de Impacto incorpora un Plan de Vigilancia Ambiental.

A través de todo ello se pretende aportar al órgano ambiental de elementos de juicio suficientes para obtener la Declaración de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de Integración Urbana en Avilés.

## 2.1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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 del Estudio Informativo de Integración Urbana del ferrocarril en Avilés.

El alcance de este EsIA se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, aportando información suficiente en los términos desarrollados en su Anexo VI.

Asimismo, 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.

## 2.2.- PROCESO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

La metodología para el desarrollo del Estudio Informativo se divide en tres fases:

- FASE I: Planteamiento de Alternativas
    - Recopilación de Información

El Estudio Informativo comienza con una recopilación y análisis de toda la información existente relacionada con el estudio.

Entre esta información cabe destacar el “Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés”.

    - Definición de alternativas/corredores

Finalmente se desarrolla el planteamiento y estudio de alternativas/corredores, finalizando con la selección de aquellas alternativas más favorables a desarrollar a un mayor nivel de detalle dentro de la Fase II.

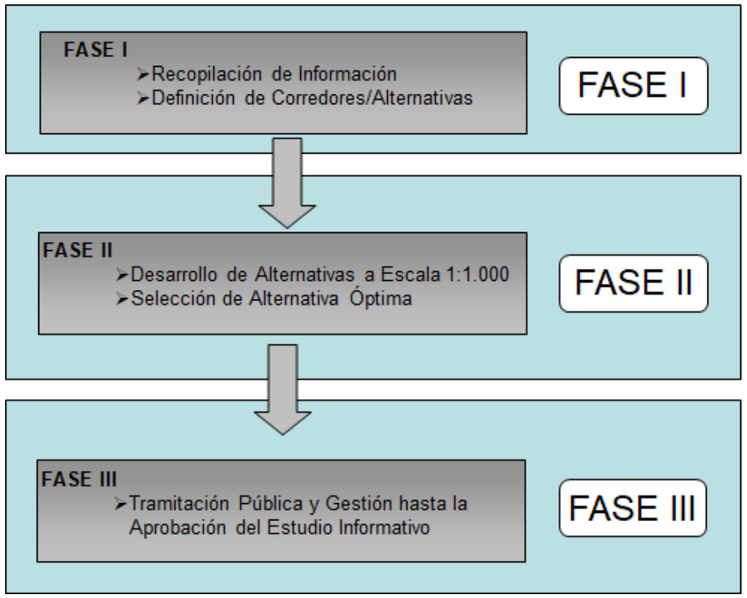
- FASE II: Desarrollo de Alternativas a escala 1:1.000

Las alternativas que hayan resultado elegidas para su análisis en la Fase II serán desarrolladas y analizadas a esta escala de trabajo. Dentro de esta fase se realizarán todos los trabajos necesarios para el análisis de las alternativas (trazado, drenaje, movimiento de tierras, etc). Finalmente, se llevará a cabo un análisis comparativo de alternativas con el fin de obtener la Alternativa óptima.

- FASE III: Tramitación Pública y Gestión hasta su aprobación

La última de las Fases la constituirá la remisión de toda la información al Órgano Ambiental y la realización del proceso de información pública y ambiental.

El presente documento tiene como objeto el desarrollo de la primera fase, o Fase I.




## 3.- DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

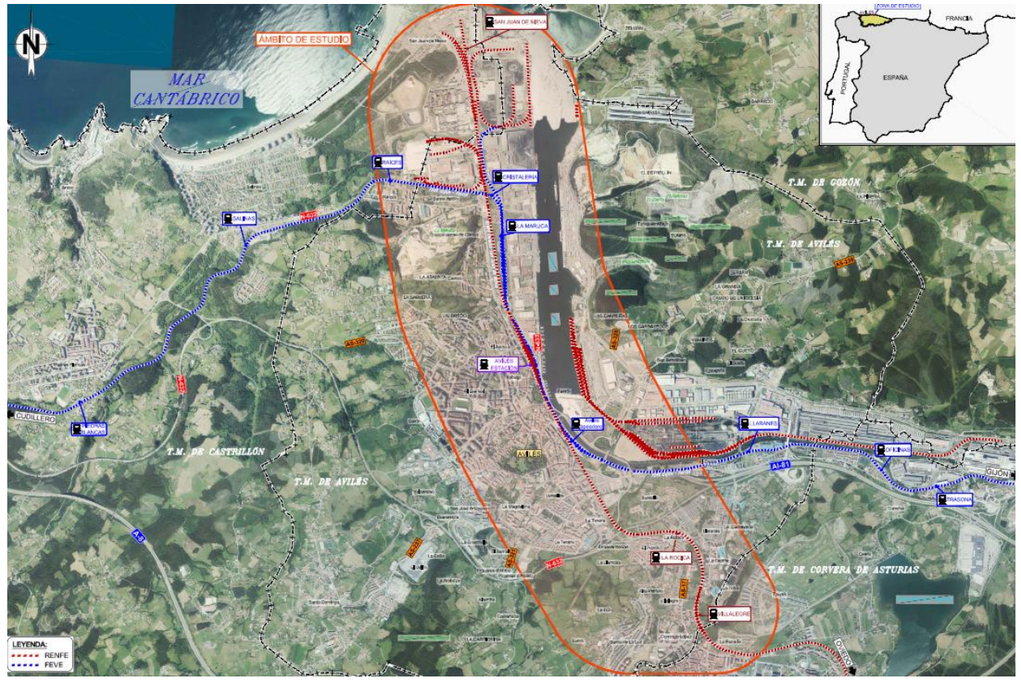
### 3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se enmarca en el municipio de Avilés incluyendo las líneas ferroviarias actuales en un ámbito lo suficientemente amplio como para que abarque todas las alternativas que razonablemente puedan plantearse.

Como puede observarse, no se incluye, en dicha área, la zona que podría albergar variantes exteriores pues ese tipo de soluciones no parece que deban ser planteadas en el ámbito de este Estudio Informativo.

Así pues, el área de estudio es una franja que acompaña el trazado de la línea de ancho convencional, desde la estación de Villalegre por el sur hasta la estación de mercancías de La Maruca por el Norte.

Esta área se ensancha en la confluencia de las líneas de ancho métrico y convencional a efectos de poder plantear diferentes alternativas en esta zona, donde se prevé una nueva estación intermodal.




*Localización del ámbito de estudio sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia.*

En concreto se corresponderá con el ámbito preciso en donde ejecutar las siguientes actividades:

- Una nueva estación conjunta de ancho ibérico y métrico en la que se integren otros usos de conformidad con lo que se defina en el Plan Especial de la Isla de la Innovación, en el entorno de los terrenos del antiguo Matadero.

- Una variante de trazado para liberar parte del corredor de acceso en ancho ibérico, desde el actual apeadero de La Rocica hasta la futura ubicación de la estación Intermodal de ancho ibérico y métrico.

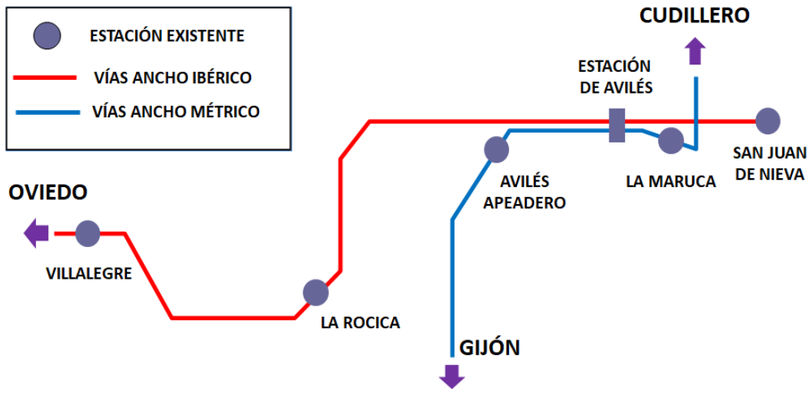
- Una travesía soterrada de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad
- La eliminación de los pasos a nivel ubicados desde la estación de Villalegre y la de Avilés
- El mantenimiento de la estación de mercancías de La Maruca.

### 3.2.- MARCO GENERAL FEROVIARIO

El esquema ferroviario existente en la actualidad en el entorno, y en la propia ciudad de Avilés, en cuanto al corredor en ancho ibérico, está conformado por una única vía que finaliza en la estación de San Juan de Nieva y que presenta, dentro del ámbito de actuación las estaciones de Villalegre y Avilés, así como el apeadero de La Rocica.

En cuanto al corredor de ancho métrico, está conformado por una vía única, empezando la actuación antes del actual apeadero de Avilés y finalizando en el entorno de la estación de La Maruca.

A continuación, se muestra un esquema de los corredores ferroviarios situados en el ámbito de la actuación:




### 3.3.- GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

3.3.1.- Descripción de Alternativas de la Fase I del Estudio Informativo

En la Fase I del presente Estudio Informativo se realizó un estudio de posibles alternativas que pudieran dar respuesta a la problemática detectada en el ámbito de actuación. Las alternativas desarrolladas en esta primera fase del Estudio Informativo, incluían a las siguientes actuaciones según la alternativa desarrollada:

- Duplicación de la vía en ancho ibérico desde la Estación de Villalegre hasta la futura Estación Intermodal o la futura estación de Avilés-Central.
- Ejecución de una estación Intermodal en los terrenos existentes junto al actual apeadero de Avilés de ancho métrico, dando servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico. Se incluía en todas las alternativas.
- Ejecución de una variante, con un tramo en túnel, permitiendo el levantamiento de un tramo de vía en ancho ibérico entre el apeadero de La Rocica y la futura estación Intermodal. Se incluía en todas las alternativas.
- Soterramiento de un tramo de la actual travesía ferroviaria al paso por el núcleo urbano de Avilés. Con diferentes longitudes de soterramiento según la alternativa.
- Ejecución o no, de una estación ferroviaria en los alrededores de la actual estación de Avilés, que daría servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.
- Análisis de las afecciones a los colectores principales existentes en la ciudad de Avilés, en especial en los nuevos tramos deprimidos, cubiertos o en rampa.

La Fase I finaliza con la conclusión de que la alternativa finalmente a desarrollar en la presente Fase II debe presentar las siguientes características técnicas:

- Cruce bajo el actual cauce del río Tuluergo
- Mantenimiento en superficie de la actual estación de Avilés.
- Duplicación de vía hasta la futura estación intermodal

3.3.2.- **Descripción de Alternativas de la Fase II del Estudio Informativo**

Tal y como se ha comentado en el anterior punto, dentro de la presente Fase II se ha desarrollado la Alternativa seleccionada en Fase I, denominada dentro de esta segunda fase del Estudio Informativo como “Alternativa Integración”, la cual va a ser comparada con la denominada Alternativa 0 o de no actuación.

A continuación, se describen brevemente ambas alternativas.

*3.3.2.1.-* Alternativa Integración

La Alternativa Integración comienza a duplicar la vía a partir de la actual estación de Villalegre, a partir de la única vía de apartado que presenta la estación. Dicha vía de apartado se prolonga hacia el norte, siendo el comienzo de la duplicación.

El trazado en planta discurre con un trazado similar al existente hasta la llegada al apeadero de La Rocica el cual se traslada a una nueva ubicación cercana a la actual. En esta ubicación, el futuro corredor se separa del actual a través del único tramo en variante definido en la presente actuación, el cual finaliza en la futura estación Intermodal.

Dentro de este tramo en variante se localiza un tramo ejecutado en mina y un falso túnel, denominado Túnel de Bustiello de unos 440 metros de longitud, suma total de ambas obras subterráneas.

En cuanto al alzado, una vez superada la zona de andenes de la actual estación de Villalegre, la rasante comienza a perder cota a través de una fuerte pendiente de 18‰ con objeto de realizar el cruce bajo la calle Avilés con la menor cota posible y de esta manera facilitar su reposición sobre la futura infraestructura ferroviaria.

La futura estación Intermodal se sitúa sobre una pendiente del 1,0 ‰ y a una cota cercana a los 4,0 m.s.n.m. Esta misma cota y pendiente es la que presenta el corredor en ancho métrico en la estación Intermodal.

La estación Intermodal desarrolla, para el corredor de ancho ibérico, una primera vía que da acceso a un andén lateral de 80 metros y dos vías más que abrazan a un andén central de 210 metros, mientras que para el corredor de ancho métrico presenta una única vía general que da acceso a un andén de 80 metros y a través de una única vía de apartado se daría acceso a un segundo andén lateral.

Una vez superada la estación Intermodal, finaliza la duplicación de la vía de ancho ibérico y los corredores ferroviarios, tanto en ancho ibérico como en métrico, comienzan a perder cota a través de una pendiente de 18 ‰ con objeto de pasar con el gálibo mínimo necesario bajo el actual colector del río Tuluergo que desagua a la ría a través de un marco de 5 x 3 metros.

Una vez realizado el cruce bajo el marco del río Tuluergo, la rasante de ambos corredores empieza a ganar cota a través de una pendiente nuevamente de 18% hasta alcanzar la superficie.

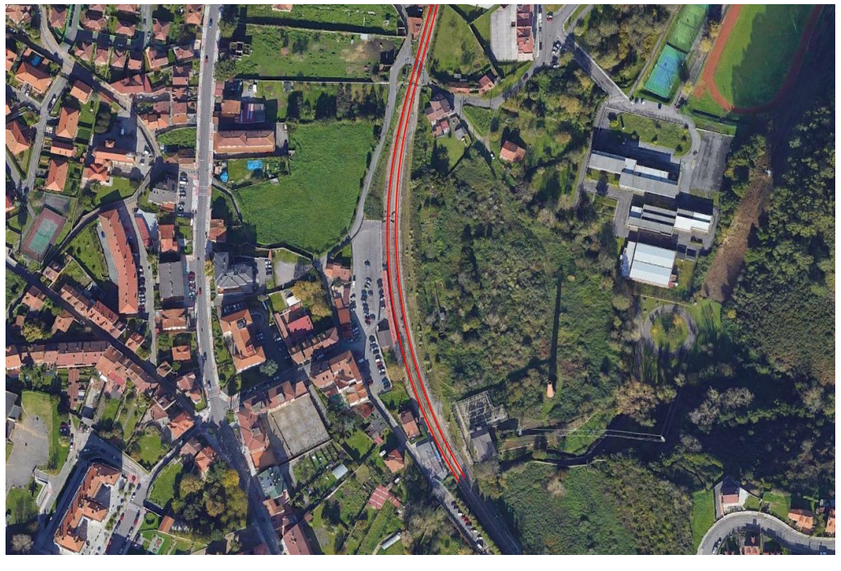
Una vez que las rasantes alcanzan la superficie incorporan una pendiente de 2 ‰ que albergará a la futura estación de Avilés Central compuesta, para el caso del corredor de ancho ibérico, por una vía pasante sin andén más dos vías que abrazan a un único andén central, mientras que para el caso del corredor de ancho métrico, se presenta un andén central abrazado por dos vías.

*3.3.2.2.-* Alternativa 0

La zona de actuación afectadas por las obras desarrolladas en el presente Estudio Informativo y que por lo tanto quedarían sin actuación en la denominada Alternativa 0 se corresponderían con las siguientes infraestructuras, dividida en los dos anchos presentes en la zona de actuación.

**Infraestructura Ferroviaria de Ancho Convencional**

Se corresponde con la denominada Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias en el tramo cuyo origen se situaría en la actual estación de Villalegre:



Y cuyo punto final se localizaría nada más superar, en sentido norte, el cruce bajo el actual paso superior de la Travesía de la Industria:

El tramo que quedaría sin actuación en esta Alternativa 0 cuenta con las siguientes tres paradas entre estaciones y apeaderos:

- Estación de Villalegre

Estación en curva que consta de una vía de apartado, un andén central y otro lateral de 88 metros y 3 metros de ancho. El paso entre ambos andenes se efectúa a nivel sobre la vía general.

- Apeadero de La Rocica

Apeadero en curva en donde se sitúa el andén, de 4 m de ancho, en el lado impar. La longitud de andén es de 88 metros.

- Estación de Avilés

Cuenta con cuatro vías de apartado. Solo una de ellas y la vía general disponen de andén. El paso entre andenes se produce a nivel sobre las vías.

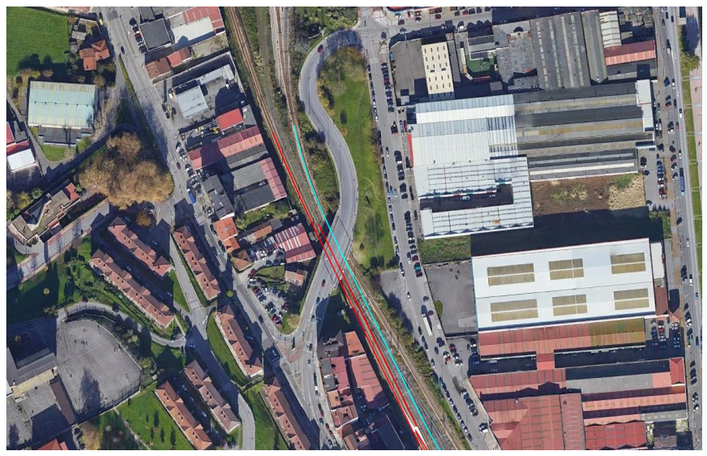
Finalmente destacar los pasos a nivel existentes en el tramo y que se mantendrían en esta Alternativa 0:

- El primero de los pasos se trata de un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, situado a la entrada del Apeadero de Avilés de ancho métrico.
- Un segundo paso a nivel, conocido como paso a nivel de la calle de Emilie Robín, es un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, situado al sur de la actual estación de Avilés.
- Finalmente, existen dos pasos a nivel localizados entre la estación de Villalegre y el Apeadero de la Rocica, en las calles Ráfaga y Plaza Castañedo. El primero se trata de un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, mientras que el segundo es exclusivamente peatonal.

**Infraestructura Ferroviaria de Ancho Métrico**

Se corresponde con la Línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, cuyo origen se situaría antes del cruce bajo el actual paso superior de la Avenida Guadalhorce:

Mientras que el punto final de la actuación coincidiría con el ya comentado para la vía de ancho convencional, situado después del cruce bajo el paso superior de la Travesía de la Industria.



El tramo que quedaría sin actuación en esta Alternativa 0 cuenta con las siguientes dos paradas entre estaciones y apeaderos:

- Avilés apeadero

Era una estación que disponía de una vía de apartado en el lado par, levantada en la actualidad, y dos andenes laterales de 80 metros y 3 m de ancho, realizándose la comunicación entre andenes a nivel. Actualmente cuenta con una única vía.

- Avilés Estación.

Se sitúa anexa a la estación de ancho ibérico.

Tiene una vía de apartado y andén central al que se accede desde una pasarela que parte desde el edificio de viajeros de la estación, y cruza las vías de ancho ibérico y una de las dos vías de ancho métrico.

Finalmente destacar la existencia de un único paso a nivel, el cual se mantendrían en esta Alternativa 0:

Este paso a nivel también ha sido comentado con anterioridad ya que también cruza al corredor de ancho ibérico. Se trata del paso a nivel de la calle de Emilie Robín.

## 4.- EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

A continuación, se va a realizar una caracterización de las dos alternativas analizadas dentro de la presente Fase II correspondientes con las denominadas Alternativa Integración y Alternativa 0.

### 4.1.1.- TRAZADO

Los parámetros de trazado utilizados para el diseño de los trazados de la denominada Alternativa Integración son los que determinan las prescripciones técnicas recogidas en la NAP 1-2-1-0_Metodología para el diseño del trazado ferroviario, elaborada por ADIF.

La velocidad de proyecto considerada para la Alternativa Integración será, en líneas generales de 60 Km/h, tanto para el corredor de ancho métrico como para el de ibérico, debido al carácter urbano de la actuación y la existencia de diversas paradas intermedias en un tramo de no muy extensa longitud lo cual impedirá que las futuras circulaciones alcancen velocidades superiores.

A continuación, se muestra una tabla con los principales datos geométricos tanto de la Alternativa Integración como de la Alternativa 0.

| ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| | **LONGITUD** | **RADIO MINIMO** | **PENDIENTE MÁXIMA** |
| Corredor Ancho Ibérico | 3.887,76 | 305 | 18 ‰ |
| Corredor Ancho Métrico | 2.259,66 | 300 | 18 ‰ |
| ALTERNATIVA 0 | | | |
| | **LONGITUD** | **RADIO MINIMO** | **PENDIENTE MÁXIMA** |
| Corredor Ancho Ibérico | 4.008,93 | 298 | 18 ‰ |
| Corredor Ancho Métrico | 2.254,54 | 225 | 6,5 ‰ |

4.1.2.- DRENAJE

*4.1.2.1.-* Drenaje Transversal

El objeto principal del drenaje transversal es el de restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno, permitiendo su paso bajo el ferrocarril de tal forma que no se provoquen inundaciones, sobreelevaciones de la lámina de agua, etc.

Estas obras también se aprovechan para desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes. En algún caso, al estar estas obras muy separadas es necesario disponer de obras de drenaje transversal exclusivamente para ese desagüe.

Las obras de drenaje transversal deberán perturbar en lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural, intentando adaptar su perfil al del cauce original, evitando cambios bruscos en su trazado en planta que pudieran provocar erosiones y sedimentaciones no deseadas, etc.

En este caso particular, todos los arroyos que cruzan la línea de ferrocarril se encuentran encauzados e integrados en la red de pluviales del municipio.

El trazado planteado en el estudio implica el desvío de uno o varios de los arroyos canalizados existentes. De acuerdo con el anejo de servicios afectados del estudio, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Colector San Martín: no se realiza afección sobre el colector del río San Martín por los trazados diseñados en el presente proyecto.
- Colector Magdalena (también identificado como Río Villa): no se realiza afección sobre el colector del río Magadalena por los trazados diseñados en el presente proyecto.
- Colector Tuluergo: El colector del río Tuluergo se verá afectado por el trazado propuesto. Se realizará un desvío provisional, paralelo al colector actual, para realizar el paso bajo las vías, para después reponerlo a su situación actual.
- Colector Interceptor General (conexión con La Sablera): no se realiza afección sobre el colector interceptor general por los trazados diseñados en el presente proyecto.

Resumiendo, de los cruces canalizados identificados, únicamente sería necesario desviar el colector del Río Tuluergo.

El predimensionado se ha calculado mediante la fórmula de Manning, fijando un coeficiento de 0,018 y una pendiente mínima de 0,50%, tal como se muestra en el Anejo nº6. Climatología, Hidrología y Drenaje.

Si bien solo se afectará al río Tuluergo, se proponen además las secciones de reposición de los demás cauces:

| N | Cauce | Q500 (m3/s) | SECCIÓN |
|---|---|---|---|
| 1 | Río Magdalena o Villa | 160,79 | 12x3 |
| 2 | Río San Martín | 52,11 | 5X3 |
| **3** | **Arroyo Tuluergo** | **45,18** | **5X3** |
| 4 | La Sablera | 10,19 | 3x2 |

Concluyendo, la reposición del arroyo Tuluergo se efectuará mediante marcos de 5x3 metros. de dimensiones mínimas.

*4.1.2.2.-* Drenaje Longitudinal

La red de drenaje longitudinal diseñada es de tipo separativo, donde se distinguen dos sistemas:

- Sistema de pluviales, consistente en la red de cunetas y canaletas situadas a ambos márgenes de la plataforma de vía, que recogerán las aguas pluviales y las aguas de infiltración que vierten hacia ella. Para el diseño de los mismos, se han tenido en cuenta los criterios que respecto a tipología y características de elementos, se definen en la citada “Instrucción 5.2.-I.C.
- Sistema de vertidos, consistente en un colector central situado en la entrevía y que recogerá los posibles vertidos accidentales provocados por el tráfico de mercancías. Este sistema recibirá aguas pluviales en las secciones a cielo abierto del trazado, mientras que en las secciones en túnel únicamente captará los vertidos.

Además, para el sistema de vertidos se emplearán arquetas sifónicas en lugar de convencionales.

Ambos sistemas desaguan a las cámaras de tratamiento. Este elemento estará compartimentado, donde se tratarán las aguas de manera distinta según su origen.

- Sistema de pluviales. Las aguas de pluviales contendrán únicamente sólidos, bien flotantes o en suspensión. La cámara de descarga de las pluviales estará dotada de una reja de desbaste, y un decantador, que limpiará las aguas pluviales de sólidos y verterá a la red de drenaje existente el agua en unas condiciones admisibles conforme a Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, en su Capítulo II.
- Sistema de vertidos y pluviales. Las aguas en este sistema contendrán aparte de los sólidos en suspensión, sustancias contaminantes procedentes de los vertidos accidentales. La cámara de descarga para este tipo de agua dispondrá del tratamiento de sólidos (desbaste y decantador) y un sistema separador de grasas e hidrocarburos con by pass que servirá para el depurado de estas aguas contaminadas.

Esta cámara de tratamiento de vertidos funcionará de manera diferente en función del contenido que reciba:

Funcionamiento normal (vertidos puntuales y agua de lluvia). los vertidos pasarán por el sistema de decantación más tratamiento de hidrocarburos.

Funcionamiento en avenidas extremas. Los vertidos pasará por el sistema de decantación más tratamiento de hidrocarburos y entrará en funcionamiento el bypass del separador que aliviará del depósito los excesos de agua.

Vertidos de gran magnitud (emergencia). En este caso el separador de hidrocarburos y grasas se cerrará mediante una tajadera manual de forma que el decantador servirá como depósito de retención. La retirada y neutralización de este vertido se efectuará desde el decantador mediante camiones bomba.

*4.1.2.3.-* Cuneta de desmonte

El dimensionado de las cunetas y demás elementos de drenaje longitudinal se ha realizado a partir de la fórmula de Manning, teniendo en cuenta, en cada caso, los caudales circulantes y las pendientes disponibles.

*4.1.2.4.-* Cuneta de guarda

En los casos en los que el terreno natural vierte hacia los taludes del desmonte, se coloca una cuneta de guarda revestida que impide que el agua escurra por los taludes.

El extremo de la cuneta de guarda se sitúa a 1,50 metros del borde del desmonte.

Ésta es simétrica, de forma trapecial, con taludes 1H/2V.

La anchura de la cuneta es de 0,5 m y su altura de 0,3 m.

La capacidad (m3/s) y la velocidad de la cuneta (m/s) se han calculado también a partir de la fórmula de Manning.

*4.1.2.5.-* Colectores

Las secciones de plataforma ferroviaria con vía sobre placa, ya sea en tramos entre muros, en falso túnel o túnel convencional, albergan colectores laterales situados bajo las aceras de servicio previstas

Estos colectores serán de tubería de hormigón en masa con diámetros interiores que en función del predimensionamiento realizado estarán entre 400 y 800 mm

Los colectores contarán con arquetas en la conexión con las cunetas de los tramos de vía sobre balasto, y con arquetas de registro a una distancia media de 40 m a las que se conectarán los sumideros encargados de captar los caudales de escorrentía e infiltraciones

Para el dimensionamiento de los colectores se ha empleado la fórmula de Manning, con un coeficiente de rugosidad de 0,015 correspondiente al hormigón, y se considerado un grado de llenado del 80%.

*4.1.2.6.-* Drenaje de Túneles

Entre las aguas de infiltración y las pluviales, la solución de drenaje variará dependiendo del sistema de vía empleado:

Vía sobre balasto:

Cunetas laterales rectangulares de 0,30x0,30 m. y trapeciales, desaguando todo el sistema a la cámara de tratamiento de sólidos.

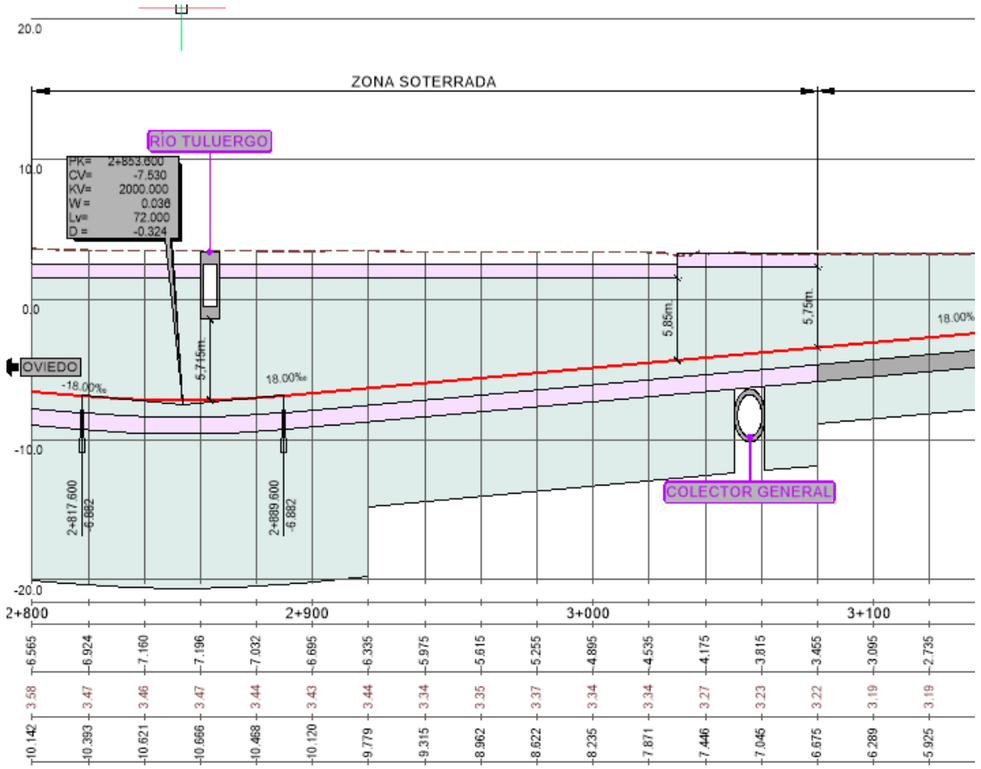
Vía en placa:

La vía en placa se desaguará mediante un sistema de caces longitudinales y transversales, que desaguarán a la cámara de tratamiento de sólidos.

El sistema separativo del túnel consistirá, bien en una canaleta de entrevía, cubierta por una reja en toda su longitud, o un colector central, dependiendo del tramo a considerar.

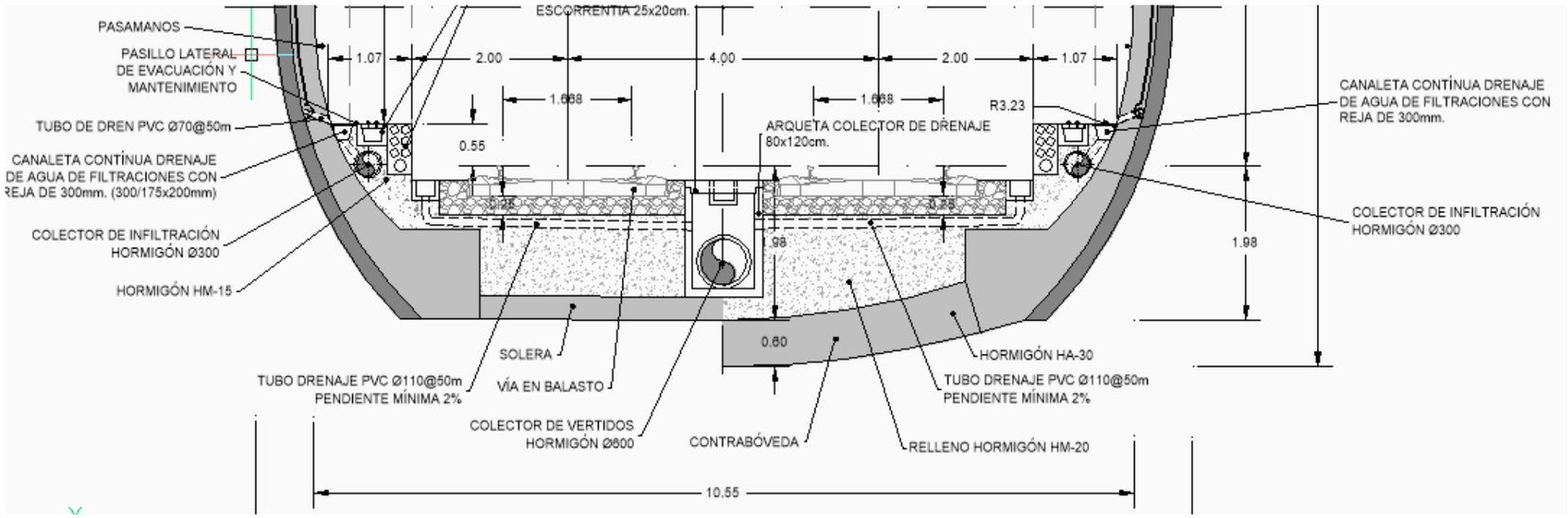
La profundidad de la solera entre pantallas condiciona el uso de un sistema u otro. En el tramo urbano, la solera se debe situarse a una cota más alta para permitir el paso de un colector existente bajo el trazado sin afectarlo.

**Perfil longitudinal del tramo sobre el colector**

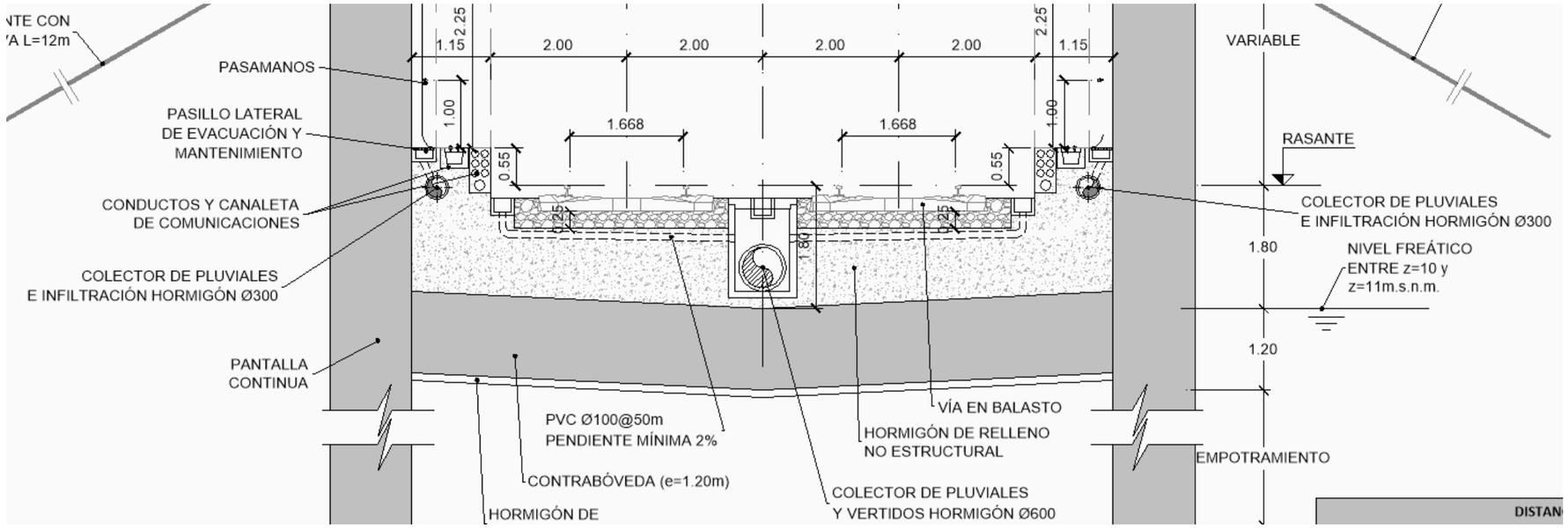



En aquellos tramos sin condicionantes de profundidad de la solera, en este caso el tramo exterior, se empleará colector central.

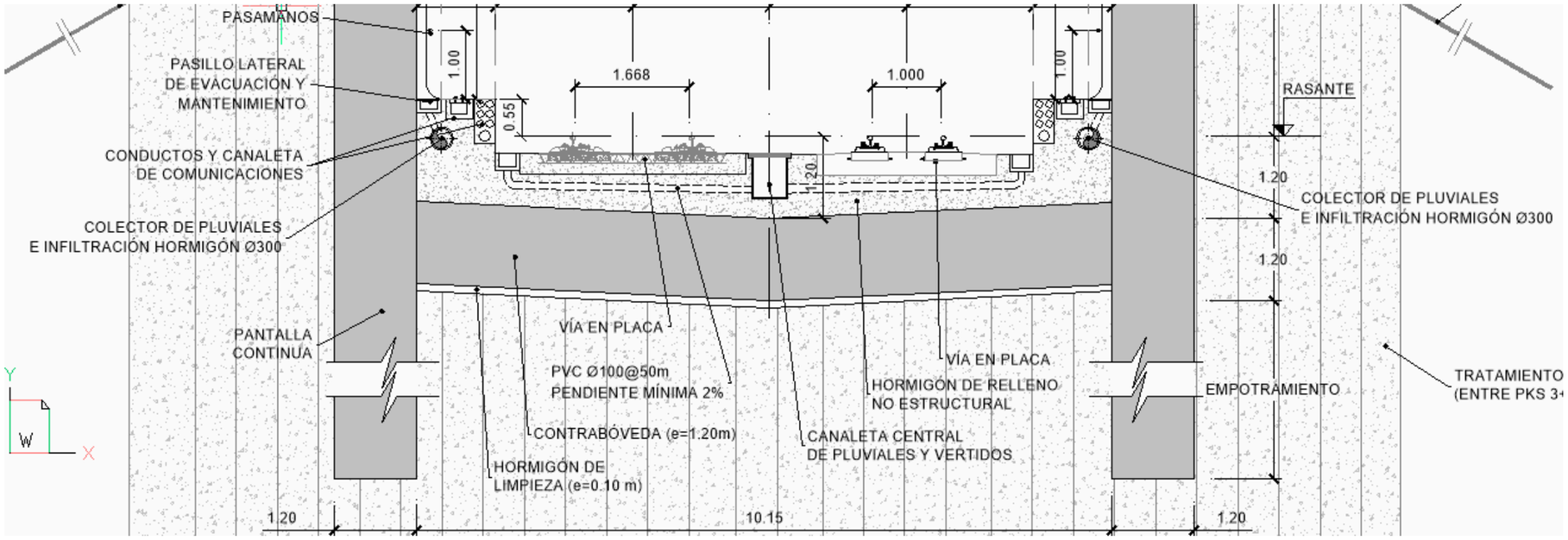
**Esquema de desagüe propuesto en vías en balasto. Túnel de Bustiello**




**Esquema de desagüe propuesto en vías en placa. Tramo urbano**



**Esquema de desagüe propuesto en vías en placa. Tramo exterior**




4.1.3.- INUNDABILIDAD

*4.1.3.1.-* Delimitación de la Zona Inundable

Se ha obtenido a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico la capa GIS de las zonas inundables para los diferentes periodos de retorno.

Superponiendo la capa de 500 y 100 años de periodo de retorno con el trazado propuesto se puede comprobar que gran parte de los trazados quedan dentro de las zonas inundables, no siendo viable ubicaciones diferentes fuera de estas zonas.

Se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- El tramo ejecutado como túnel en mina se encuentra fuera de la zona inundable.
- Los elementos más relevantes situados dentro de las zonas de inundación serán las nuevas estaciones y los tramos soterrados urbanos.

*4.1.3.2.-* Efecto del Efecto Barrera

Dado que se trata de obras de soterramiento de vías férreas existentes en una zona urbana consolidada con red de drenaje propia, no se prevé que las obras definidas en el presente estudio generen un efecto barrera en ningún cauce público.

*4.1.3.3.-* Medidas propuestas en Zonas Inundables

Se proponen las siguientes medidas para la mitigación de los efectos de inundaciones para un periodo de retorno de 100 años.

- Señalización del peligro de inundación de la zona.
- Si los requerimientos normativos a nivel de seguridad en caso de emergencia comportan la necesidad de prever pozos de evacuación y acceso para

emergencias, así como pozos de ventilación a lo largo de la traza de tramos soterrados, se protegerán frente a la inundación mediante casetones o muros perimetrales de una altura de 2,00 metros.

- Las rampas del soterramiento se protegerán mediante muros perimetrales de entre 0,50 y 1,00 metro de altura por encima de la rasante.
- A modo de resumen, se incluyen las medidas de control de la inundación estimadas:

| VÍA | PK | MARGEN | LONGITUD (M) | H (M) | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| - | ARROYO DE LA MOLLEDA | IZQUIERDA | 132 | 0,50 | MOTA |
| VIA DERECHA IBERICO | 0+000 - 0+120 | DERECHA | 120 | 0,50 | MOTA |
| VIA DERECHA IBERICO | 0+230 - 0+357 | DERECHA | 150 | 0,50 | MOTA |
| VIA DERECHA IBERICO | 1+620 - 1+682 | DERECHA | 60 | 1,50 | MOTA |
| VIA DERECHA IBERICO | 1+710 - 1+800 | DERECHA | 90 | 0,50 | MOTA |
| VIA DERECHA IBERICO | 1+800 - 1+980 | DERECHA | 180 | 1,00 | MURO |
| VIA DERECHA IBERICO | 1+700 - 1+940 | IZQUIERDA | 240 | 0,50 | MOTA |
| VÍA GENERAL MÉTRICO | 0+160 - 0+410 | DERECHA | 250 | 1,00 | MURO |
| VÍA GENERAL MÉTRICO | 0+430 - 0+605 | DERECHA | 175 | 1,00 | MURO |
| VÍA GENERAL MÉTRICO | 0+605 - 0+995 | DERECHA | 390 | 0,50 | MURO |
| VIA IZQUIERDA IBERICO | 1+700 - 1+930 | IZQUIERDA | 230 | 0,50 | MOTA |
| VIA IZQUIERDA IBERICO | 2+140 - 2+220 | IZQUIERDA | 98 | 0,50 | MOTA |
| VIA IZQUIERDA IBERICO | 2+220 - 2+620 | IZQUIERDA | 400 | 0,50 | MURO |
| VÍA GENERAL MÉTRICO | 1+450- 1+900 | DERECHA | 450 | 0,50 | MURO |
| VÍA GENERAL MÉTRICO | 1+900- 2+140 | DERECHA | 240 | 0,50 | MOTA |
| - | Travesía de la Industria | DERECHA | 487 | 0,50 | MOTA |

### 4.1.4.- GEOLOGÍA

Se ha realizado una campana geotécnica de campo “ex profeso” para la presente actuación con el objetico de caracterizar la alternativa desarrollada para la presente actuación, para así completar de una manera más precisa la información geológico-geotécnica de estudios anteriores.

La Alternativa Integración, durante el primer kilómetro de línea de ancho (hasta el P.K 1+160) transcurre en alternancia sobre depósitos aluviales y de ría y depósitos cuaternarios. Se prevé que la Estación de Villalegre aparezca en superficie, por lo que estará cimentada sobre depósitos de ría que a su vez aparecen apoyados en dolomías, calizas y margas. Se debe tener en cuenta el espesor de rellenos antrópicos por encima de estos sedimentos, y que además, estos se encuentran apoyados sobre calizas, dolomías y margas.

Esto por ejemplo afecta al Apeadero de la Rocica, que estará previsiblemente construido en dolomías, calizas y margas, y que aparece soterrada. Del P.K 1+240 al 1+640 se encuentra el túnel de Bustiello, con una longitud de 400 metros, discurre en dolomías, calizas y margas. Desde el final del túnel de Bustiello al final del trazado (P.K 3+887) todo el trazado discurre en depósitos aluviales y de ría. Se prevé realizar la Estación de Avilés en superficie, apoyada entonces en depósitos aluviales y de ría. El tramo cubierto estará, al igual que la estación, localizado en depósitos de ría, con una longitud de 460 metros entre los P.K 2+620 y 3+080.

El trazado de ancho métrico comienza en depósitos de ría, entrando en el P.K 0+030 en calizas, dolomías y margas hasta el P.K 0+165. De ahí en adelante se encuentra en su totalidad en depósitos aluviales y de ría hasta el P.K 3+770 donde hasta el final de trazado discurre en depósitos de playa y dunas.

| TRAMIFICACIÓN GEOLÓGICA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Litología** | **P.K Inicio** | **P.K Final** | **Longitud** | **Observaciones** |
| Depósitos aluviales y de ría | 0+000 | 0+230 | 230 | Incluye estación de Villalegre |
| Cuaternarios | 0+230 | 0+550 | 320 | |
| Depósitos aluviales y de ría | 0+550 | 0+720 | 210 | |
| Cuaternarios | 0+720 | 1+240 | 400 | |
| Dolomías, calizas y margas | 1+240 | 1+640 | 440 | Túnel de Bustiello |
| Depósitos aluviales y de ría | 1+640 | 3+887 | 3373 | Tramo cubierto de 2+900 -3+080 |

## 4.1.5.- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

### *4.1.5.1.-* Descripción geotécnica de obras elementales

**Estación de Villalegre**

La estación de Villalegre estará cimentada sobre rellenos antrópicos, que aparecen apoyados sobre depósitos de ría y diferentes depósitos cuaternarios. Los depósitos de ría están formados por arenas y gravas con intercalaciones arcillosas, mientras que los depósitos cuaternarios indiferenciados aparecen como materiales muy heterogéneos, formados por gravas, arenas y arcillas.

**Reposición de la supresión del paso a nivel de la plaza Castañedo**

Dada la cercanía a la estación de Villalegre, el paso a nivel de la plaza Castañedo se encuentra sobre los mismos rellenos antrópicos y depósitos de ría sobre los que se cimenta la estación.

La supresión del paso a nivel de la Plaza Castañedo (P.K 0+210) se hará mediante la ejecución de un paso superior que irá acompañado de una pasarela peatonal. Ambas estructuras se encontrarán cimentadas en la unidad de cuaternario indiferenciado ($Q_I$).

**Pasarela peatonal de la supresión del paso a nivel de la calle Ráfaga**

La pasarela peatonal de la calle Ráfaga se encontrará principalmente con depósitos de ría y, en menor medida, con rellenos antrópicos.

La supresión del paso a nivel de la calle Ráfaga se hará con la ejecución de una pasarela peatonal . Esta pasarela aparecerá cimentada en depósitos de ría (QR).

**Apeadero La Rocica**

El apeadero La Rocica se construirá en dolomías, calizas y margas jurásicas (Lías, Jurásico), donde las margas se hacen más potentes a base.

**Reposición viaria provisional de la calle Avilés**

Esta obra se ubica, superficialmente, en rellenos antrópicos que en profundidad y lateralmente pasan a ser las dolomías, calizas y margas jurásicas.

En la estructura de la reposición de la calle Avilés se debe tener en cuenta tanto la presencia de un paso superior sobre las actuales vías ferroviarias, como el marco en la propia calle Avilés que dará lugar a un paso inferior.

El viaducto aparecerá cimentado en la unidad de calizas, dolomías y margas (J).

La estructura del paso inferior se encontrará cimentada en la unidad de cuaternario indiferenciado ($Q_I$) quedando por encima del plano de cimentación los rellenos antrópicos ($Q_A$).

**Reposición de la actual pasarela peatonal de la calle Robles**

La pasarela peatonal de la calle Robles se encuentra sobre dolomías, calizas y margas.

Al igual que con la Calle Ráfaga, la supresión del paso a nivel de la calle Roble se realizará mediante una pasarela peatonal. Esta estructura se prevé que aparezca cimentada en la unidad de calizas, dolomías y margas (J).

**Túnel en mina Bustiello**

Este túnel se llevará a cabo, al igual que el apeadero La Rocica, en calizas, dolomías y margas jurásicas. Puede que al final del tramo se lleguen a encontrar conglomerados, areniscas y arcillas rojas triásicas.

**Futura Estación Intermodal de Avilés**

Esta estación se encuentra en depósitos de ría (gravas y arenas con intercalaciones de arcillas) y apoyado sobre el Triásico, que en este punto aparece como limos arenosos y margas con alguna pequeña intercalación calcárea.

**Falso túnel bajo la ría**

El falso túnel de la zona soterrada próxima a la ría se construirá sobre depósitos de ría formados por arenas y gravas con intercalaciones arcillosas.

La cimentación del falso túnel bajo la ría será mediante una losa de cimentación. El falso túnel se encuentra entre los PPKK 0+220 Y 3+400. La profundidad máxima a la que se encontrará la losa es de aproximadamente 15 m.

**Estación de Avilés**

Esta estación aparece cubierta en su totalidad por depósitos de ría, que en este punto aparecen constituidas por arenas medias y finas con intercalaciones arcillosas.

*4.1.5.2.-* Descripción geotecnia de desmontes y terraplenes

Se han diferenciado un total de 4 desmontes y dos terraplenes en todo el trazado de la Alternativa Integración.

**Terraplén 1**

En el P.K 2+210 se planea realizar la reposición de una calle, donde además de la estructura proyectada se encuentran diversos terraplenes. Al Este, los terraplenes se encuentran sobre cuanternario indiferenciado (QI) toda vez saneado el nivel de rellenos y al Oeste se encuentran sobre rellenos de ría (QR).

**Desmonte 1**

El desmonte 1 abarca del P.K 0+362 al P.K 0+580 y se ha estimado una altura máxima de 6 metros. De este modo, el desmonte cortará unos 60 cm de relleno antrópico, 1,20 metros de rellenos de ría (QR), 3 metros de cuaternario indiferenciado (QI) y su base serán 1,20 metros de calizas, dolomías y margas del Jurásico (J).

**Desmonte 2**

El desmonte 2 abarca del P.K 0+750 al P.K 0+850 y se ha estimado una altura máxima de 7,64 metros. De este modo, el desmonte cortará unos 1,20 m de relleno antrópico, 4,11 metros de cuaternario indiferenciado (QI) y su base serán 2,35 metros de calizas, dolomías y margas del Jurásico (J).

**Terraplén 2**

Al igual que con el terraplén 1, el terraplén 2 pertenece a la estructura que se ha proyectado para la reposición de la calle Avilés en el P.K 0+870. Estos terraplenes aparecen orientados N-S y apoyados sobre el cuaternario indiferenciado (QI). Se ha considerado un terraplén de altura máxima 9 metros, con una inclinación 3H:2V, que estará apoyado sobre la unidad cuaternario indiferenciado toda vez saneado el nivel de rellenos antrópicos de unos 80 cm de espesor.

**Desmontes 3 y 4**

El desmonte 3 comprende del P.K 1+600 al P.K 1+800 mientras que el desmonte 4 se sitúa entre los P.K 1+600 y 2+225. De ambos desmontes se ha estimado una altura máxima de 4,70 metros, y corresponden a una trinchera. Se situarán en su totalidad en rellenos antrópicos, estando sus bases en rellenos de ría (QR).

**Desmonte 5**

El último desmonte del trazado es el desmonte 5, ubicado entre los P.P.K.K 3+400 y 3+765 a la derecha de la vía en sentido creciente de los P.K. Así, este desmonte aparecerá excavado en su totalidad en rellenos antrópicos (QA) teniendo a base los rellenos de ría (QR). Se ha estudiado para una inclinación 1H:1V y con una altura máxima de 0,60 m.

## 4.1.6.- HIDROGEOLOGÍA

### *4.1.6.1.-* Hidrogeología Regional

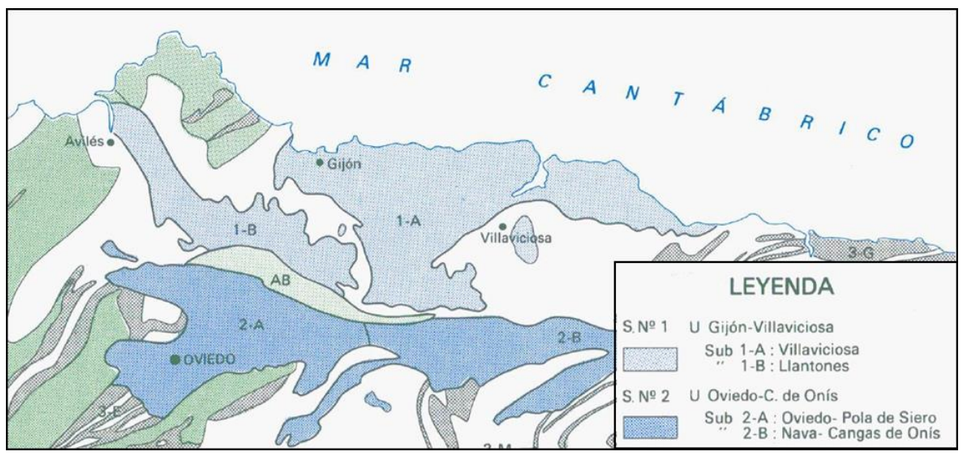
Desde el punto de vista hidrogeológico regional, el sustrato afectado por el presente estudio forma parte de la Masa de Agua Subterránea (MASb) Villaviciosa (U.H. 01.19), a la que corresponde el código de identificación 016.205 del IGME.

Ésta se localiza en la mitad occidental de la Demarcación, dentro de la extinta Cuenca Norte II, todo ello dentro de la provincia de Asturias.

La MASb se correspondería con el "Subsistema de Villaviciosa" del estudio del ITGE (1982). La Confederación Hidrográfica del Cantábrico diferencia la unidad de masa subterránea como 012.005 Villaviciosa (CHC, 2015).

La cota máxima dentro de la MASb 016.205 es de 722 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (0 m.s.n.m.), situándose la cota media en 184 m.s.n.m.

Por la MASb discurren varios cursos de agua, siendo el río Piles y su afluente el arroyo Peña Francia, al este de Gijón, los que se encuentran en el ámbito de estudio. El manantial más importante de la MASb es Fuente Deva, la cual surge a muro de las calizas oolíticas del miembro superior.



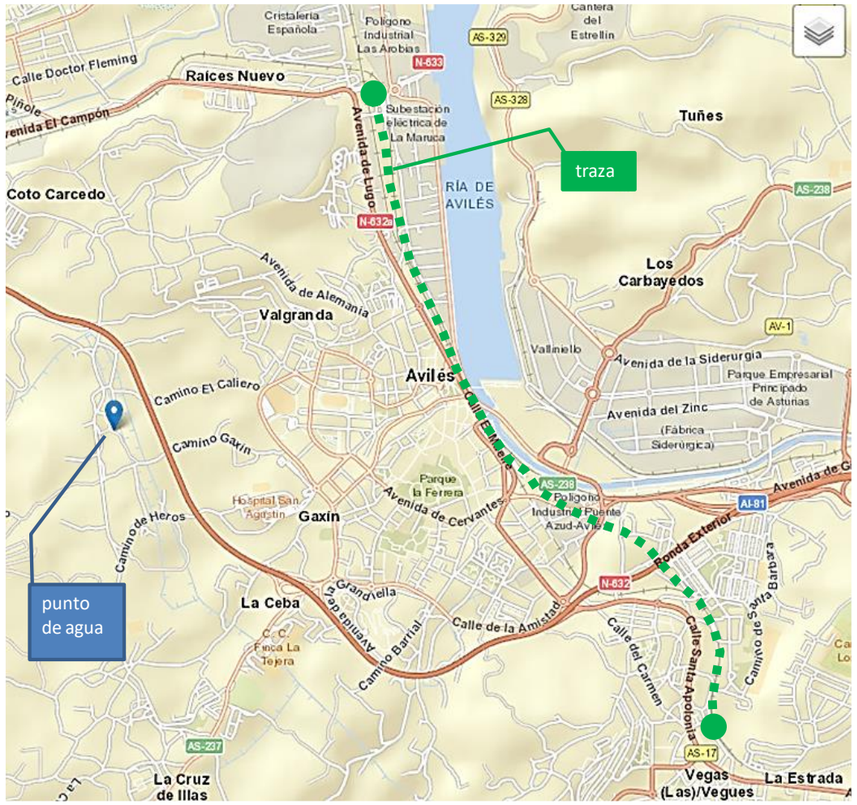

El acuífero está en gran parte confinado y se recarga por infiltraciones de lluvia, de acuíferos jurásicos suprayacentes y de algunos ríos que lo surcan en sus tramos influentes. La descarga se produce en parte al Mar Cantábrico (salidas de la playa de San Lorenzo, por ejemplo), en parte a los ríos de la zona en los tramos en que son efluentes, así como por la explotación de sondeos para abastecimiento.

Se conoce la existencia de un manantial submarino ubicado entre la punta del Cervigón y la playa de Peñarrubia, emplazado a unos 8 metros de profundidad y compuesto por tres bocas de las que se calculaba que salían unos 8 m³/minuto de agua dulce, existen referencias que apuntan a que antiguamente los pescadores podían servirse de su agua durante las bajamares (Blanco, 2003).

El balance hídrico del presente MASb realizado por el IGME en 1980 estima unas descargas de 6 hm³/año a través del arroyo Peña Francia (Fuente Deva) y 4 hm³/año a través del río Piles, entre otras. En 1993, el ITGE estima las salidas por Fuente Deva en 9,36 hm³/año.

### *4.1.6.2.-* Inventario de puntos de agua

En el entorno solo hay inventariado un punto de agua, cuyas características, de acuerdo con la CH del Cantábrico, son las siguientes:




Punto de agua inventariado por CHCantabrico en el entorno de Avilés

| | |
|---|---|
| Identificador | 1203-7-0019 |
| Naturaleza | Manantial |
| Cota | 85 msnm |
| Utilización | Abastecimiento (que no sea núcleo urbano) |
| Perímetro de protección | No tiene |
| Coordenada X (ETRS89) | -5,94726425 |
| Coordenada Y (ETRS89) | 43,55585686 |
| Sistema Acuífero | Unidades Precarboníferas |
| Masa de Agua | ES018Msbt012-002-somiedo-trubia |

Tabla: Características del punto de agua inventariado

El punto inventariado es un manantial con utilización, pero queda muy alejado de la traza, por lo que no se prevén afecciones por efecto de ejecución de las obras.

*4.1.6.3.-* <u>Mareas en la Ría de Avilés</u>

Las mareas en la Ría de Avilés, van a condicionar la altura hidrostática a considerar para los cálculos de empujes en el tramo soterrado que discurre junto a la Ría. Para estimar estos empujes se va a tener en consideración lo indicado en el apartado 3.4.4.1 “Niveles de las aguas exteriores y de las líneas de saturación en terrenos naturales y rellenos” de la ROM 5.05, que dice textualmente:

> *“Los niveles de agua a considerar para la obtención de los empujes de agua sobre las estructuras, que se pueden asimilar a efectos de respuesta de la obra y del terreno con un carácter estacionario, vendrán determinados por las oscilaciones de largo periodo de las aguas libres, la existencia de aportaciones subterráneas a través del terreno, la tipología estructural de la obra, la permeabilidad de cimientos, terrenos naturales, rellenos y obras y, en su caso, por el tipo y capacidad de los sistemas de drenaje y de otras formas de variación artificial de niveles previstos en el proyecto, así como de las tolerancias admitidas para estos casos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.*
>
> *El ingeniero deberá fijar los niveles de agua representativos, en cada situación o estado de proyecto y para cada tipo de combinación de acciones considerado, siempre que sea posible, sobre base estadística o experimentalmente sobre todo cuando existan importantes flujos de corrientes subterráneas terrestres, presión artesiana o exposición continuada a la acción del oleaje.”*

Tal como indica la ROM, es técnicamente preferible emplear datos experimentales en relación con los niveles de agua a considerar. Por esa razón, se han instalado registradores automáticos de nivel de agua (minidivers) en dos sondeos (S-02 y S03), cuyos resultados se muestran en apartados posteriores.

No obstante, la ROM aporta unas indicaciones a aplicar, que se muestran a continuación.

*Tabla 3.4.1.* ***Desniveles límite a adoptar entre los niveles representativos de las aguas libres exteriores y las líneas de saturación en terrenos naturales o rellenos***

| | | | | Tipo de combinación de acciones | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Cuasi-permanente y sísmica (S) | Fundamental y Poco Frecuente, cuando el nivel de las aguas tenga un carácter no predominante | Fundamental y Poco Frecuente, cuando el nivel de las aguas tenga un carácter predominante | Frecuente y accidental (A) |
| Desniveles entre los niveles representativos de las aguas exteriores y las líneas de saturación en terrenos o rellenos | Mar con marea astronómica significativa | Permeabilidad de la obra | Baja | NAE – NM | | | |
| | | | Media | 0,3 (PM – BM) | 0,3 (PMVE – BMVE) | | 0,3 (PVM – BVM) |
| | | | Alta | 0,15 (PM – BM) | 0,15 (PMVE – BMVE) | | 0,15 (PVM – BVM) |
| | Mar sin marea astronómica significativa | Permeabilidad de la obra | Baja | 0 | NAE – NM | | 0 |
| | | | Media | 0 | 0,30 m | | 0 |
| | | | Alta | 0 | 0,15 m | | 0 |
| | Zonas con marea astronómica significativa sometidas a corrientes fluviales | Permeabilidad de la obra | Baja | NAE – (NME ó NMI) | | | |
| | | | Media | 0,3 (carrera de marea media con nivel medio de estiaje o carrera de marea media con nivel medio de avenida, respectivamente) | 0,3 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 20 años + carrera de marea media de las mareas vivas en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,3 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 50 años + carrera de marea media de las mareas vivas equinocciales en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,3 (crecida o decrecida en 24 horas asociada a una probabilidad de no excedencia del 50 % + carrera de marea media en situación de estiaje o avenida respectivamente) |
| | | | Alta | 0,15 (carrera de marea media con nivel medio de estiaje o carrera de marea media con nivel medio de avenida) | 0,15 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 20 años + carrera de marea media de las mareas vivas en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,15 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 50 años + carrera de marea media de las mareas vivas equinocciales en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,15 (crecida o decrecida en 24 horas asociada a una probabilidad de no excedencia del 50 % + carrera de marea media en situación de estiaje o avenida respectivamente) |
| | Corrientes fluviales no afectadas por mareas | Permeabilidad de la obra | Baja | NAE – (NME ó NMI) | | | |
| | | | Media | 0 | 0,3 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 20 años en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,3 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 50 años en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,3 (crecida o decrecida en 24 horas asociada a una probabilidad de no excedencia del 50 % en situación de estiaje o avenida respectivamente) |
| | | | Alta | 0 | 0,15 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 20 años en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,15 (crecida o decrecida en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 50 años en situación de estiaje o avenida respectivamente) | 0,15 (crecida o decrecida en 24 horas asociada a una probabilidad de no excedencia del 50 % en situación de estiaje o avenida respectivamente) |

**LEYENDA:** NAE: Nivel representativo de las aguas exteriores; NM: Nivel medio del mar; PM: Pleamar media; BM: Bajamar media; PMVE: Pleamar máxima viva equinoccial o máxima marea astronómica; BMVE: Bajamar mínima viva equinoccial o mínima marea astronómica; PVM: Pleamar viva media; BVM: Bajamar viva media; NME: Nivel medio en situación de estiaje en corrientes fluviales; NMI: Nivel medio en situación de avenida en corrientes fluviales.

**NOTAS:**

A los efectos de esta tabla la permeabilidad de la obra se debe calificar del modo siguiente:

Baja – Cuando la estructura es de baja permeabilidad y lo son también el relleno y/o la obra.
Alta – Cuando el relleno, la estructura y el cimiento son de alta permeabilidad.
Media – En los otros casos.

Además se utilizan las siguientes ideas relativas a la calificación de la permeabilidad:

Rellenos o terrenos naturales de alta permeabilidad: aquéllos con coeficiente de permeabilidad $k > 10^{-3}$ cm/s
Rellenos o terrenos naturales de baja permeabilidad: aquéllos con coeficiente de permeabilidad $k < 10^{-5}$ cm/s
Estructuras permeables: aquellas cuya permeabilidad no presenta interrupciones físicas que corten el flujo de agua al alcanzarse ciertas cotas (p.e. en estructuras de contención con mechinales)

Seguidamente se incluyen los datos de marea publicados por la Autoridad Portuaria de Avilés, correspondientes al año 2019.

AVILÉS

**CARRERAS DE MAREAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS DE CADA MES DURANTE EL AÑO 2019**

| MESES | DÍA | PLEAMARES | | DÍA | BAJAMARES | | CARRERA DE MAREAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | HORA min | ALTURA METROS | | HORA min | ALTURA METROS | METROS |
| MAREAS VIVAS | | | | | | | |
| ENERO | 23 | 04:48 | 4,32 | 23 | 11:03 | 0,17 | 4,15 |
| FEBRERO | 21 | 04:33 | 4,42 | 21 | 10:45 | 0,05 | 4,37 |
| MARZO | 22 | 04:14 | 4,38 | 22 | 10:23 | 0,08 | 4,30 |
| ABRIL | 19 | 03:11 | 4,18 | 19 | 09:19 | 0,21 | 3,97 |
| MAYO | 19 | 15:51 | 3,94 | 19 | 21:57 | 0,42 | 3,52 |
| JUNIO | 4 | 16:06 | 3,92 | 4 | 22:19 | 0,50 | 3,42 |
| JULIO | 4 | 16:36 | 4,06 | 4 | 22:52 | 0,34 | 3,72 |
| AGOSTO | 31 | 16:02 | 4,36 | 31 | 22:16 | 0,09 | 4,27 |
| SEPTIEMBRE | 1 | 16:48 | 4,36 | 1 | 23:01 | 0,15 | 4,21 |
| OCTUBRE | 28 | 15:24 | 4,20 | 28 | 21:31 | 0,31 | 3,89 |
| NOVIEMBRE | 27 | 03:27 | 3,96 | 27 | 09:33 | 0,48 | 3,48 |
| DICIEMBRE | 27 | 03:56 | 3,88 | 27 | 10:07 | 0,63 | 3,25 |
| MAREAS MUERTAS | | | | | | | |
| ENERO | 14 | 21:25 | 3,04 | 15 | 03:31 | 1,57 | 1,47 |
| FEBRERO | 28 | 11:15 | 2,93 | 28 | 17:21 | 1,61 | 1,32 |
| MARZO | 29 | 10:35 | 2,83 | 29 | 16:43 | 1,69 | 1,14 |
| ABRIL | 27 | 09:47 | 2,81 | 27 | 15:56 | 1,68 | 1,13 |
| MAYO | 27 | 10:09 | 2,86 | 27 | 16:16 | 1,60 | 1,26 |
| JUNIO | 25 | 09:04 | 2,94 | 25 | 15:10 | 1,53 | 1,41 |
| JULIO | 26 | 10:06 | 3,03 | 26 | 16:15 | 1,54 | 1,49 |
| AGOSTO | 24 | 09:05 | 3,06 | 24 | 15:20 | 1,56 | 1,50 |
| SEPTIEMBRE | 7 | 22:47 | 2,93 | 8 | 04:51 | 1,62 | 1,31 |
| OCTUBRE | 6 | 22:18 | 2,82 | 7 | 04:21 | 1,73 | 1,09 |
| NOVIEMBRE | 4 | 21:33 | 2,81 | 5 | 03:37 | 1,73 | 1,08 |
| DICIEMBRE | 4 | 21:50 | 2,85 | 5 | 03:55 | 1,69 | 1,16 |

Datos de carreras de marea en el Puerto de Aviles (Año 2019)

Mediante estos criterios, y los datos experimentales obtenidos en la campaña, se abordará la decisión del nivel hidrostático a aplicar, en la alternativa de trazado adoptada en esta Fase II.

*4.1.6.4.-* Campaña hidrogeológica realizada

Con el fin de complementar la información disponible de otros proyectos y estudios para el presente Estudio, se ejecutó una campaña hidrogeológica para observar las fluctuaciones del nivel freático a lo largo del trazado y medir la permeabilidad del terreno.

### *4.1.6.4.1. Posición del nivel freático*

Como se ha indicado en apartados anteriores, al finalizar la campaña de sondeos se instalaron en los mismos unos registradores continuos (minidivers, en los sondeos S-02 y S-03) para medir la temperatura y la presión del agua (e indirectamente la altura de agua en sondeo), programados para realizar las mediciones cada hora. Estos registradores fueron colocados el 27 de diciembre de 2019, a 8,15 m de profundidad en S-02 y 8,05 m de profundidad en S-03 y comenzaron a medir a las 12 horas de ese mismo día. Del mismo modo fueron extraídos con fecha 12 de junio de 2020 para obtener las primeras lecturas, que se han tenido en cuenta en este momento para este avance de la campaña hidrogeológica.

En el croquis que se muestra a continuación se indica la distancia de cada uno de estos sondeos en relación con la ría:

Ilustración: Posición del sondeo S-02 en relación a la Ría de Avilés (88 m de distancia entre sondeo y Ría)

Las distancias a la Ría de estos sondeos resultan ser:

- Al sondeo S-02: 88 m
- Al sondeo S-03: 33 m

Uno de los objetivos de estos sondeos era observar las fluctuaciones del nivel freático para ver si había influencia de las mareas. Procesando los datos de estas primeras lecturas, se ha observado que en S-02 no hay apenas influencia de las mareas, y se ha determinado que esta variación del nivel freático asciende a 20 cm como máximo cada 6 horas, siendo los ascensos y descensos del mismo muy graduales.

Mientras, en el S-03 , el nivel freático llega a variar hasta 1,6 metros cada 6 horas, lo que demuestra que las mareas sí tienen gran influencia en este punto.

#### *4.1.6.4.2. Permeabilidad*

En los sondeos perforados se han realizado ensayos de permeabilidad. En los terrenos tipo suelo, los ensayos fueron de tipo “Lefranc de Carga Variable”, mientras que en roca fueron “Lugeon”. Los valores de permeabilidad obtenidos fueron los siguientes:

| SONDEO | PROF.(m) | TIPO | TERRENO | PERMEABILIDAD |
|---|---|---|---|---|
| S-2 | 6,6 m | LEFRANC | Limo arenoso | $1{,}03 \cdot 10^{-5}$ m/s |
| S-2 | 12,25 m | LEFRANC | Margas pardo-marrón | $6{,}36 \cdot 10^{-6}$ m/s |
| S-3 | 6,6 m | LEFRANC | Arcillas ocres | $1{,}40 \cdot 10^{-6}$ m/s |
| S-3 | 13,25 m | LEFRANC | Arcillas marrones | $7{,}07 \cdot 10^{-5}$ m/s |
| S-2 | 24,65 m | LUGEON | Margas | $1{,}9$ Lu = $1{,}9 \cdot 10^{-7}$ m/s |
| S-1 | 18,00 m | LUGEON | Calizas | $18{,}5$ Lu = $18{,}5 \cdot 10^{-7}$ m/s |
| S-1 | 42 m | LUGEON | Margas | $8{,}00$ Lu = $8 \cdot 10^{-7}$ m/s |

Tabla: Ensayos de permeabilidad realizados

Los estadillos de estas pruebas de permeabilidad pueden consultarse en el ANEJO 4 (Geología y Geotecnia).

Estos valores de permeabilidad permiten valorar la clase de permeabilidad y calidad del acuífero, de acuerdo con el criterio de Breddin (1963):

| CLASIFICACIÓN DE BREDDIN (1963) | | | |
|---|---|---|---|
| CLASE | PERMEABILIDAD m/s | CLASE DE ACUÍFERO | CLASE DE PERMEABILIDAD |
| 1 | $3 \cdot 10^{-2}$ | Muy Bueno | Muy Alta |
| 2 | $7 \cdot 10^{-3}$ | Muy Bueno | Muy Alta |
| 3 | $1 \cdot 10^{-3}$ | Bueno | Alta |
| 4 | $5 \cdot 10^{-4}$ | Regular | Media |
| 5 | $9 \cdot 10^{-5}$ | Pobre | Pequeña |
| 6 | $5 \cdot 10^{-5}$ | Pobre | Pequeña |
| 7 | $2 \cdot 10^{-5}$ | Muy Pobre | Muy Pequeña |
| 8 | $7 \cdot 10^{-6}$ | Muy Pobre | Muy Pequeña |
| 9 | $7 \cdot 10^{-7}$ | Impermeable | Practicamente Impermeable |
| 10 | $1 \cdot 10^{-7}$ | Impermeable | Practicamente Impermeable |
| 11 | $< 1 \cdot 10_{-7}$ | Impermeable | Practicamente Impermeable |
| 12 | $<< 1 \cdot 10^{-7}$ | Impermeable | Practicamente Impermeable |

Tabla: Clases de Permeabilidad según Breddin (1963)

De acuerdo con la anterior tabla:

- Los suelos superficiales limo arcillosos (Depósitos Aluviales y de Ría), presentan rangos de permeabilidades entre $1 \cdot 10^{-5}$ y $7 \cdot 10^{-5}$ m/s, que sitúan estos materiales en el entorno de la Clase 7, constituyendo un acuífero “Muy Pobre” con permeabilidad “Muy Pequeña”. Esta permeabilidad no es muy elevada, pero constituyen capas que no son impermeables y que permiten la circulación de agua. Esto se constata con claridad en el sondeo S02 y S03,en los que la carrera de marea se amortigua entre un 5 y 50 % por efecto de esa baja permeabilidad.

- Las dolomías, calizas y margas (Jurásico), presentan rangos de permeabilidades del orden de $10^{-7}$ m/s. Esto provoca que se traten de acuíferos y terrenos impermeables.

### *4.1.6.5.-* Hidrogeología Subterránea

Los principales acuíferos de Avilés pertenecen al subsistema de Llantones, que abarca no solo el municipio de Avilés sino poblaciones como Campañones, Peñaferruz, Aveno y Vega. Según IGME, 2009 este subsistema derive su alimentación procedente de la lluvia útil (49 $hm^3$/año) esencialmente, y una cantidad menor de ríos que se infiltran. Las salidas se producen a través de los ríos y arroyos que la cruzan, unos 24 $hm^3$/año, incluido el río Alvares; el más importante cerca de Avilés.

En el área de estudio se pueden distinguir principalmente dos tipos de acuíferos: acuíferos porosos (en gravas, arenas, areniscas…) y acuíferos kársticos y fisurados cuya permeabilidad tiene origen mecánico o de disolución en fisuras previas. En función de esto se pueden caracterizar los materiales y dividirlos en:

- Porosidad intergranular (Conglomerados Dogger, areniscas del Keuper, Cuaternarios y rellenos antrópicos)

- Fisuración y karstificación (Calizas y dolomías del Lías)

Los materiales que presentan mejores condiciones hidrogeológicas son los materiales carbonáticos, que forman los acuíferos de mayor importancia, debido a la fisuración y karstificación, que permite la circulación de agua. Los materiales detríticos también presentan buenas condiciones hidrogeológicas, a pesar de no constituir la principal masa de agua subterránea. Los materiales del dogger son permeables, por lo que el agua penetra y circula mientras se ve confinada por los depósitos arcillosos Triásicos.

Con esto, podemos concluir que existen dos litologías principales que forman los acuíferos de mayor importancia:

- Dolomías, calizas y margas (Jurásico).
- Depósitos aluviales y de ría (Cuaternario)

En el entorno de la ría existe un nivel freático que lógicamente aparecerá relacionado con el nivel de agua de la ría de Avilés. Este nivel, a su vez aparecerá sometido a las variaciones ocasionadas por las mareas.

*4.1.6.6.-* Riesgos y condicionantes hidrogeológicos

A lo largo de la traza de estudio, se van a localizar dos acuíferos principales:

- El acuífero conformado por Dolomías-Calizas-Margas, que se interceptará principalmente en el túnel en mina de Bustiello (PK aproximado 1+500).
- El acuífero de los depósitos aluviales y de Ría, que se interceptará en la mitad final soterrada del trazado, en el casco urbano de Avilés (Desde PK 1+800 en adelante).

En el ***Túnel en Mina de Bustiello***, el terreno es rocoso (Dolomías, Calizas y Margas), presentando una permeabilidad del orden de $10^{-7}$ m/s medida mediante ensayos Lugeon en la campaña realizada para este estudio. Este valor numérico permite clasificar el terreno alrededor del túnel como impermeable.

Por otro lado, de acuerdo a los datos obtenidos en sondeo, el nivel piezométrico se sitúa muy bajo en esta zona, por debajo de la cota del túnel, por lo que no se espera que se produzcan filtraciones sistemáticas al túnel, ni afecciones al acuífero, en la alternativa considerada dentro de esta Fase II.

En los ***tramos soterrados*** que se planifican en el entorno del **núcleo urbano de Avilés**, se localiza el otro punto de potencial impacto hidrogeológico. En esta zona se localiza el acuífero de los depósitos aluviales y de Ría. Tal como se observa en los sondeos realizados, el nivel piezométrico del agua se encuentra muy condicionado por el nivel de la misma en la Ría. Este nivel varía con el régimen de mareas, tal como se ha puesto de manifiesto en los registradores (Minidivers) instalados en los sondeos S-2 y S-3, oscilando aproximadamente un metro entre la pleamar y la bajamar.

En este acuífero, la permeabilidad es del orden de $10^{-5}$ m/s, que se categoriza como “muy pequeña”, pero que dada la altura del nivel piezométrico (cota de la Ría), y la inagotable fuente de agua que lo alimenta, asegura filtraciones y subpresiones en cualquier soterramiento que se ejecute a bajo la Ría.

En esta zona cercana a la Ría, la traza discurre a muy poca profundidad. Por ello, para ejecutar el soterramiento, se emplearía un túnel entre pantallas, que estaría total o parcialmente bajo el nivel piezométrico. Los riesgos hidrogeológicos asociados a la situación descrita son principalmente dos:

- RIESGO 1: Filtraciones y subpresiones. Dada la permeabilidad del terreno y la cota del nivel freático, existe potencial para que se produzca infiltraciones de agua sistemáticas y permanentes al interior del túnel, así como subpresiones en solera.
- RIESGO 2: Efecto Barrera. Antes de ejecutar el soterramiento, existiría un flujo subterráneo de agua, que bajo el caso urbano de Aviles llevaría el agua de esta zona hacia la Ría. Este flujo es facilitado por la red de arroyos existente, que es perpendicular a la Ría. Si se interrumpe el flujo con una gran obra lineal continua que va paralela a la Ría, el agua tiende a acumularse

"Aguas Arriba" del flujo subterráneo original, subiendo la cota del nivel piezométrico desde las pantallas, lo que potencialmente puede provocar afecciones a edificaciones y especialmente a sus sótanos. Esta situación se ilustra en el croquis adjunto.

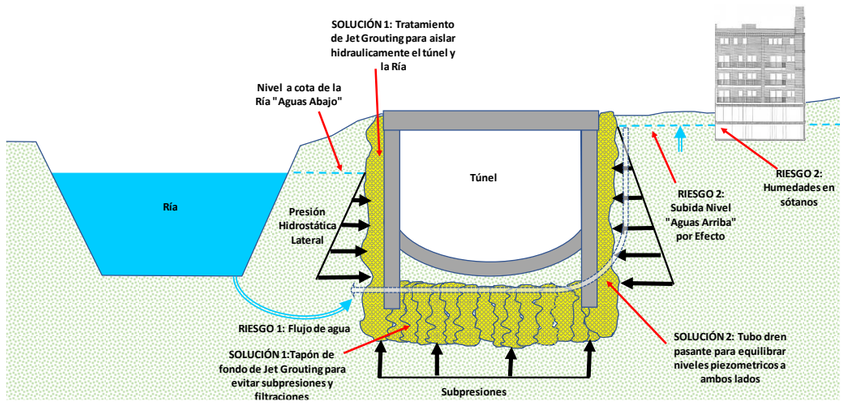



Ilustración: Riesgos hidrogeológicos en el tramo soterrado cercano a la Ría

Para evitar estos riesgos existen dos soluciones muy contrastadas, que resuelven eficazmente el problema:

La solución al Riesgo 1 (Filtraciones y subpresiones), podría venir de la ejecución de barreras y tapones de fondo ejecutados con "Jet Grouting", que se prepararían antes de la ejecución de las pantallas. Este tratamiento del terreno, impermeabiliza el terreno, impidiendo la conexión hidráulica entre la Ría y el Túnel.

La Solución al Riesgo 2, pasa por realizar unos drenajes pasantes, desde un lado del soterramiento al otro, que podrían hacerse por debajo de la solera (sifones). No se dispone aún de datos suficientes para dimensionar el espaciado de esta sifones, lo cual deberá abordarse en la fase de proyecto, a partir de nuevos ensayos, piezómetros y modelos numéricos.

En la ***zona del Apeadero de la Rocica*** el nivel freático se encuentra muy bajo, a cota de la losa inferior, por lo que no se consideran riesgos hidrogeológicos de ningún tipo.

## 4.1.7.- SUPERESTRUCTURA

En el presente apartado se va a describir la superestructura implantada dentro de la denominada Alternativa Integración.

Para la Alternativa 0 se mantendría la superestructura actual, correspondiente con la siguiente:

El corredor actual de ancho ibérico presenta carril soldado de 54 kg y traviesas monobloque en su mayoría y balasto silíceo.

El corredor actual de ancho métrico está conformado con carril de 54 kg, traviesas de hormigón y balasto silíceo

### *4.1.7.1.-* Futuro corredor de Ancho Ibérico

El diseño del sistema de vía planteado para el futuro corredor en ancho ibérico, dadas las características del entorno urbano que se atraviesa y las necesidades derivadas de la adecuación de los niveles de ruidos y vibraciones generados, consta de un sistema vía en placa en la zona soterrada dentro del tramo urbano de la ciudad de Avilés, así como en los tramos adyacentes que discurren entre muros, y de vía convencional con balasto en el resto, incluyendo el túnel del Bustiello.

No obstante, del estudio de Ruidos y Vibraciones realizado para el presente Estudio Informativo se ha concluido que en la zona inicial de la actuación del corredor de ancho ibérico, cerca de la actual estación de Villalegre, son necesarias medidas de mitigación de las vibraciones.

A la vista de los resultados se puede determinar que es previsible que exista superación de los niveles de vibraciones en dos edificios por lo que habría que acometer medidas correctoras en estas zonas.

| ANCHO IBÉRICO | |
|---|---|
| **PK INICIAL** | **PK FINAL** |
| 0+010 | 0+075 |
| 0+310 | 0+375 |

Como medida correctora para las vibraciones producidas por el paso de los trenes se propone instalar una vía en placa, basado en una losa flotante de hormigón que descansa sobre elementos discretos (tacos o bandas) elastoméricos antivibratorios.

En concreto se situará vía en placa en los siguientes tramos:

| PK DE INICIO | PK FINAL |
|---|---|
| 0+010 | 0+075 |
| 0+310 | 0+375 |
| 2+410 | 3+180 |

*4.1.7.2.-* Futuro corredor de Ancho Métrico

De la misma forma a lo comentado para el corredor de ancho ibérico, el diseño del sistema de vía planteado para el futuro corredor en ancho métrico, dadas las características del entorno urbano que se atraviesa, consta de un sistema vía en placa en la zona soterrada dentro del tramo urbano de la ciudad de Avilés, así como en los tramos adyacentes que discurren entre muros, y de vía convencional con balasto en el resto.

El Sistema de Bloques Embebidos está compuesto por dos unidades de hormigón prefabricado y armado. Por un lado el “taco”, elemento sobre el que se sujeta el carril, y por otro la “bandeja”, dentro del cual se inserta el taco rodeado de material elastomérico que lo envuelve, proporcionando así las características elásticas del sistema. La continuidad del conjunto taco+bandeja queda resuelta al embeberse el sistema sobre la losa de soporte de vía.

En concreto se situará vía en placa en los siguientes tramos:

| PK DE INICIO | PK FINAL |
|---|---|
| 0+780 | 1+550 |

*4.1.7.3.-* Aparatos de Vía

Dentro de la presente actuación se definen dos estaciones con diversos desvíos. En particular se definen los siguientes desvíos según la estación:

| | ESTACIÓN DE AVILES CENTRAL | ESTACIÓN INTERMODAL |
|---|---|---|
| DSH-P1-60-500—CC-0,09-TC | 2 DESVÍOS | --- |
| DSH-P1-60-318—CR-0,09-TC | 2 DESVÍOS | --- |
| DSH-P1-60-318—CC-0,11-TC | 2 DESVÍOS | 9 DESVÍOS |
| DSMH-C-54-190-CR-1:10,5-TC | 4 DESVÍOS | 4 DESVÍOS |

4.1.8.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

El estudio del balance de tierras a lo largo del trazado de la Alternativa Integración se realiza partiendo de las mediciones obtenidas de los perfiles transversales de los ejes de todas las infraestructuras que contiene, tanto ferroviarias como viarias, así como de la estimación de la composición de materiales presentes en cada zona atravesada y su grado de aprovechamiento. A partir de estos datos y de los coeficientes de paso se calculan los volúmenes resultantes con el objetivo de determinar el balance global de tierras.

Para una mejor comprensión del análisis del balance de tierras se realizan los siguientes comentarios:

- En el caso de los desmontes el volumen en origen corresponde con los medidos en perfiles (listados de ordenador) mientras que en destino dependerá si el material resulta aprovechable, caso en el cual se le aplicará el

coeficiente de paso a terraplén, o bien no es aprovechable, aplicando entonces el coeficiente de paso a vertedero para obtener el volumen esponjado.

- En el caso de los terraplenes el volumen en destino es el correspondiente a las mediciones de los listados de ordenador, obteniendo en este caso el volumen de origen mediante la aplicación inversa del coeficiente de paso a terraplén.

En las tablas siguientes se incluye un resumen del balance tierras obtenido para esta alternativa:

| Unidad geotécnica | Reutilización para Plataforma Ferroviaria | Volumen | COEFICIENTE DE PASO (PUESTA EN OBRA) | REUTILIZABLE | NECESARIO | SOBRANTE | COEFICIENTE DE PASO (VERTEDERO) | VERTEDERO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Qa | Vertedero | **298.655** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **298.655,23** | **1,05** | **313.587,99** |
| Qr | Cimiento y núcleo | **111.721** | **0,83** | **92.728,36** | **92.728,36** | **0,00** | **1,34** | **0,00** |
| Ql | Cimiento y núcleo | **54.659** | **0,78** | **42.633,92** | **42.633,92** | **0,00** | **1,26** | **0,00** |
| J | pedraplén | **196.440** | **1,05** | **206.262,13** | **0,00** | **196.440,13** | **1,54** | **302.517,80** |
| | | | | | | | **TOTAL A DESECHAR A VERTEDERO** | **616.105,79** |

| UNIDAD | TOTAL | REUTILIZADO DE LA TRAZA | OBTENIDO DE CANTERAS |
|---|---|---|---|
| RELLENOS (m3) | **36.236,00** | 25.456,78 | 10.779,22 |
| CAPA DE FORMA (m3) | **35.051,40** | 0 | 35.051,40 |
| SUBBALASTO (m3) | **13.807,80** | 0 | 13.807,80 |
| BALASTO (m3) | **27.130,10** | 0 | 27.130,10 |
| SANEOS (m3) | **109.905,50** | 109.905,50 | 0,00 |
| | | **MATERIAL TRAIDO DE CANTERAS** | **86.768,52** |

En la Alternativa 0, al no ejecutarse ninguna obra, no habría ningún movimiento de tierras, ni en cuanto a excavaciones ni en cuanto a rellenos.

4.1.9.- OBRAS SUBTERRÁNEAS

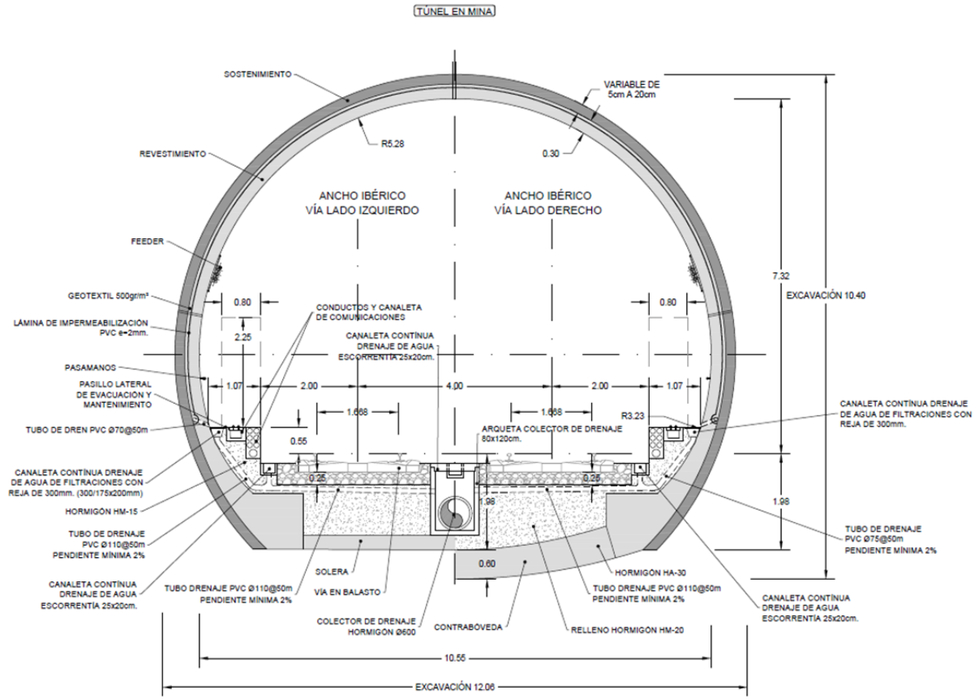
En el presente apartado se describen las obras subterráneas incluidas en la denominada Alternativa Integración. A lo largo del trazado de esta alternativa se, localizan tres obras subterráneas:

- Túnel de Bustiello, ejecutado en mina.
- Falso túnel sur de acceso al Túnel de Bustiello.
- Zonas entre pantallas con o sin losa superior.

En los apartados que se incluyen a continuación, se definen los criterios de diseño y las secciones tipo a emplear.

*4.1.9.1.-* Túnel en mina de Bustiello

Se trata de un túnel de doble vía de 340 m de longitud cuya sección tipo se muestra en la siguiente figura.




Se trata de una sección circular de 5,28 m de radio, adaptada para dos vías. Se ha definido una sección con contrabóveda (terrenos de mala calidad) y otra sección con solera plana (terrenos de buena calidad).

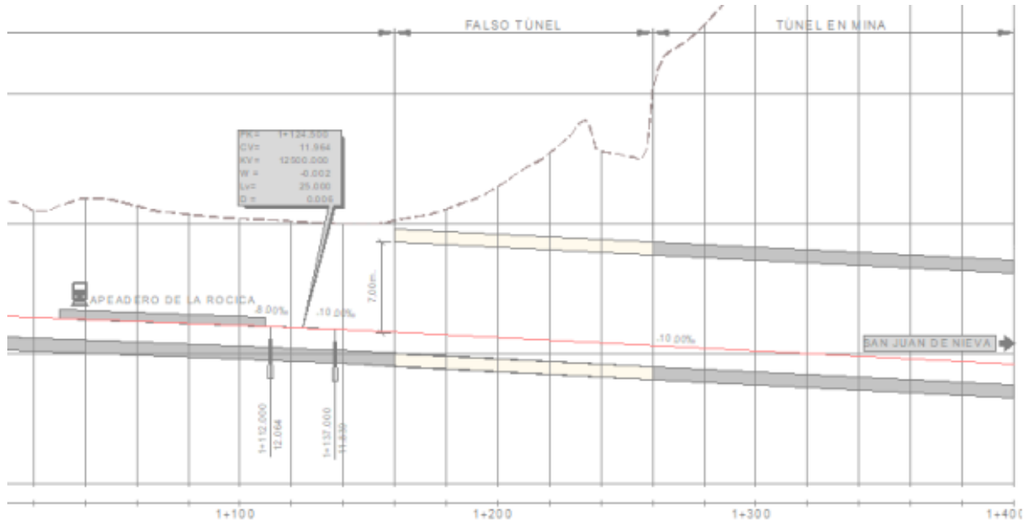
Estructuralmente la sección dispone de un sostenimiento provisional, de hormigón proyectado, bulones y cerchas, y de un revestimiento definitivo de hormigón encofrado. Entre sostenimiento y revestimiento se instala una impermeabilización compuesta de lámina de PVC y geotextil.

Este túnel se llevará a cabo en calizas, dolomías y margas jurásicas. Puede que al final del tramo se lleguen a encontrar conglomerados, areniscas y arcillas rojas triásicas. En cualquier caso, se trata de un túnel en terreno rocoso.

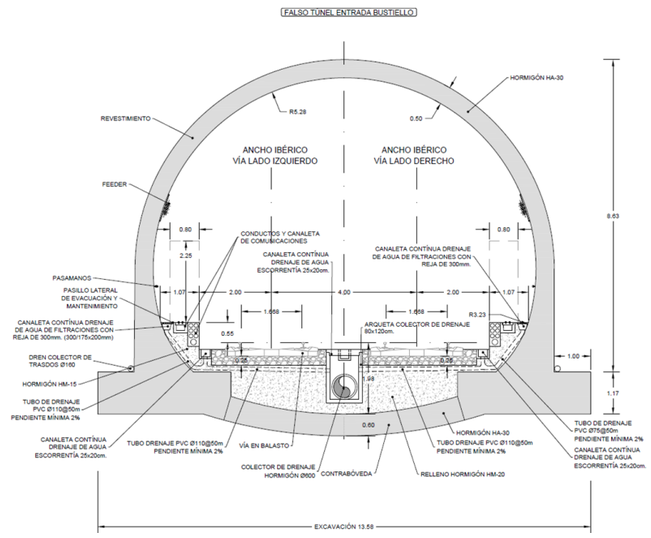
Como todo túnel en mina excavado en roca, el método constructivo que se considera más adecuado es el Nuevo Método Austríaco con sostenimiento a base de hormigón proyectado, bulones y cerchas.

### *4.1.9.2.-* Falsos túneles de acceso al Túnel de Bustiello

En la boca de entrada al túnel en mina de Bustiello se ha previsto un falso túnel, de unos 100 m de longitud, que deberá integrarse con la carretera N-632 existente.




La geometría del intradós será la misma que en el túnel en mina, tal como se aprecia en la imagen que se incluye a continuación.



La sección tipo estará constituida por una bóveda de 0,5 m de espesor de hormigón armado HA-30.

En la zona de salida, al emboquillarse contra una pared prácticamente vertical, no se ha previsto un falso túnel de salida, aunque se instalaría una visera de un par de metros, para impedir caídas de piedras sobre la vía.

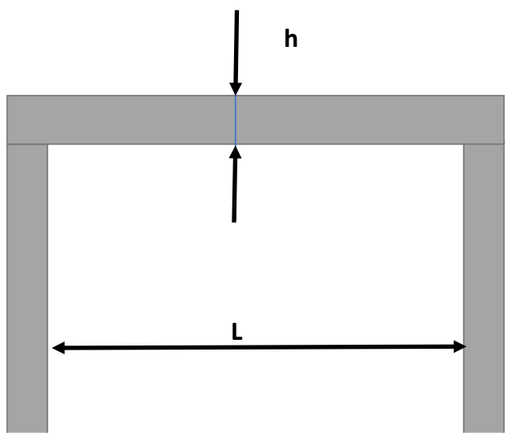
*4.1.9.3.-* Zonas entre Pantallas con o sin Losa Superior

Gran parte del tramo exterior y el tramo soterrado situado dentro del casco urbano de Avilés, de la denominada Alternativa Integración, se va a ejecutar entre pantallas. A continuación, se definen los criterios de diseño de las pantallas, y se particulariza para cada uno de los tramos considerados.

Las estructuras soterradas entre pantallas tienen dos elementos básicos que deben ser predimensionados: el canto de la losa de cubrición, y el empotramiento de las pantallas. A continuación se muestran los criterios aplicados.

#### *4.1.9.3.1. Losa de Cubrición*

Para definir el espesor se la losa de cubrición del soterramiento, se aplicarán las reglas habituales de prediseño de estas estructuras, que se resumen en el siguiente croquis (Estevez Cimadevilla, 2018):



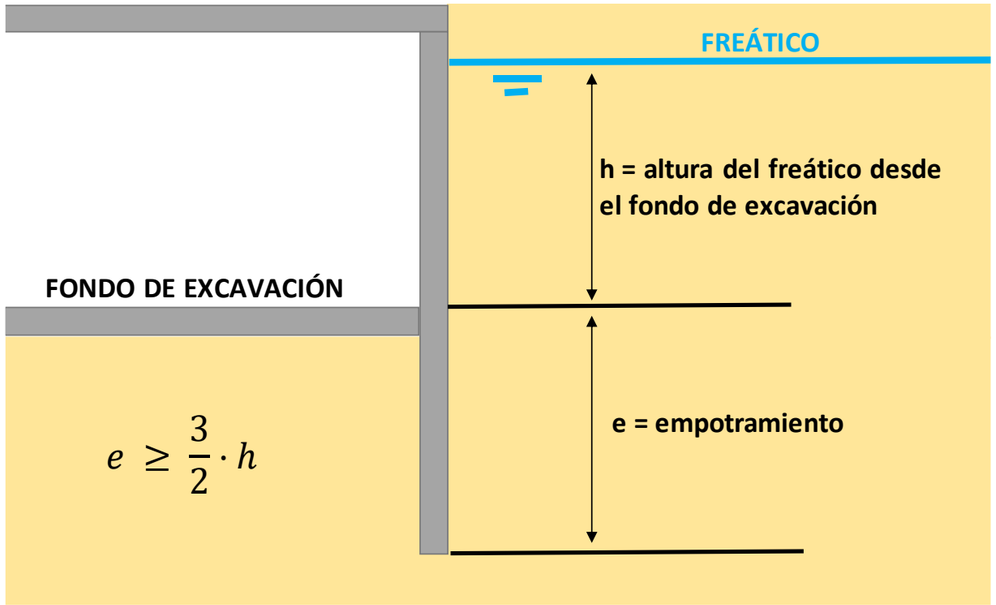

h = L / 10 Para Vigas Planas

h = L / 12 Para vigas de Canto

#### *4.1.9.3.2. Empotramiento de las Pantallas*

Se van a considerar tres situaciones: pantallas en suelos saturados, pantallas en suelos tratados y pantallas en roca.

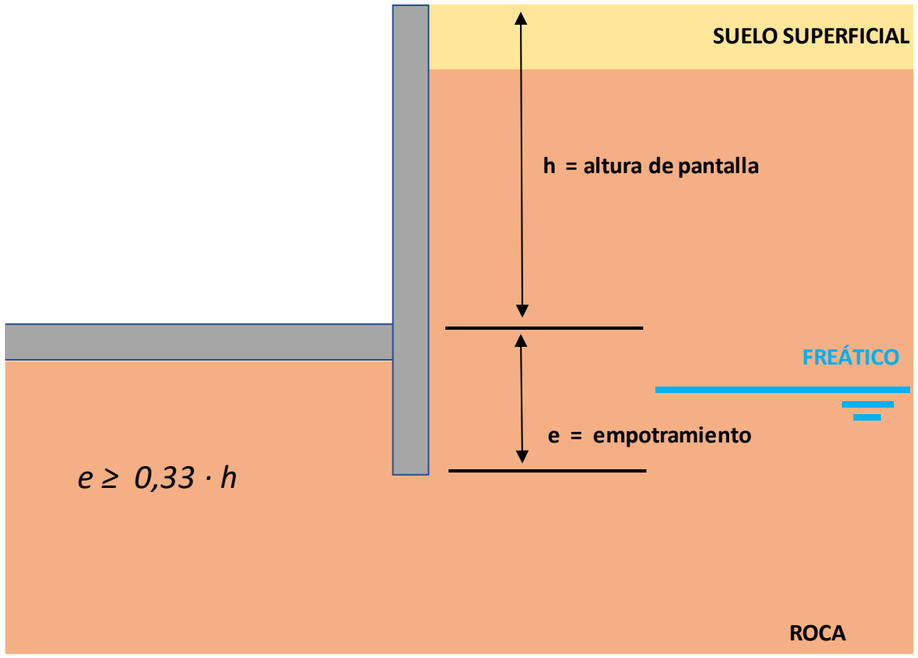
Para para pantallas bajo el nivel freático en suelos saturados, el criterio habitualmente aplicado es el siguiente:




El empotramiento debe ser al menos 1,5 veces la altura freática medida desde el fondo de excavación. Este criterio profundiza mucho el empotramiento para evitar sifonamientos.

Cuando el suelo circundante se ha tratado o impermeabilizado mediante tratamientos del terreno (jet grouting o inyecciones), el riesgo de sifonamiento se reduce drásticamente, y es posible reducir el empotramiento a la mitad de lo indicado en el caso de suelos saturados.

Cuando se diseñan pantallas en terrenos rocosos sin nivel freático, la necesidad de empotramiento se reduce drásticamente, y suele recomendarse un empotramiento de un tercio de la altura de la pantalla, tal como se muestra en el croquis adjunto.




#### *4.1.9.3.3. Zona en Rampa del Tramo Exterior*

En esta zona, el terreno es mayoritariamente rocoso, presentando solo suelos en la zona más superficial. El nivel freático se sitúa en la cota de la losa de fondo.

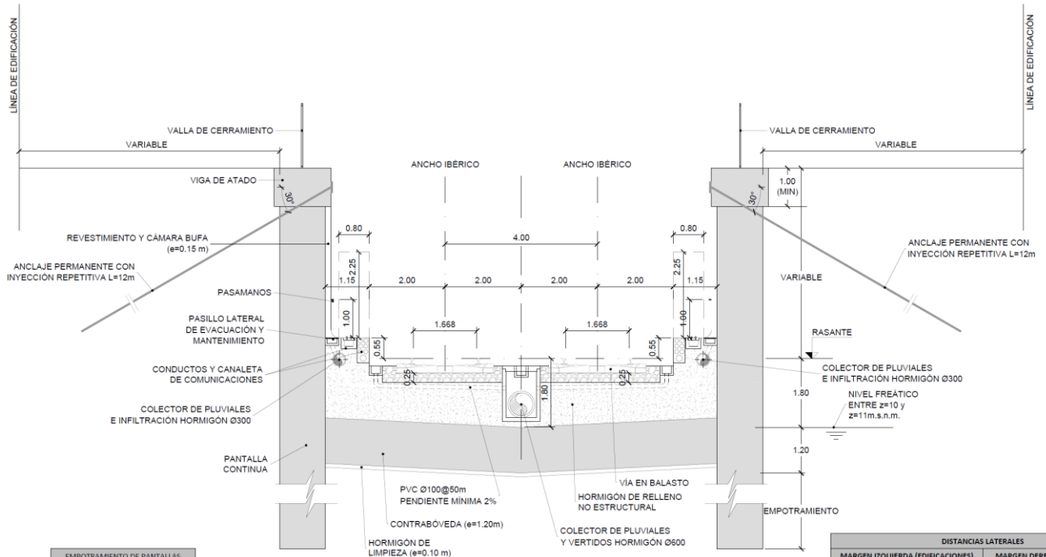
La altura máxima de pantalla es de unos 9 m de altura. De este modo, el empotramiento será e = 0.33 · 9 = 3 m.

Para evitar los efectos de las subsidencias, y con el fin de realizar un diseño estable, dada la gran altura del voladizo proyectado, se han considerado anclajes en la zona superior de la pantalla.

El diseño adoptado presenta la siguiente geometría:

- Las pantallas tienen un espesor de 1,20 m y llevan adosada cámara bufa.
- La contrabóveda tiene un espesor de 1,2 m.

En la figura que se muestra a continuación se aprecia la sección tipo definida:



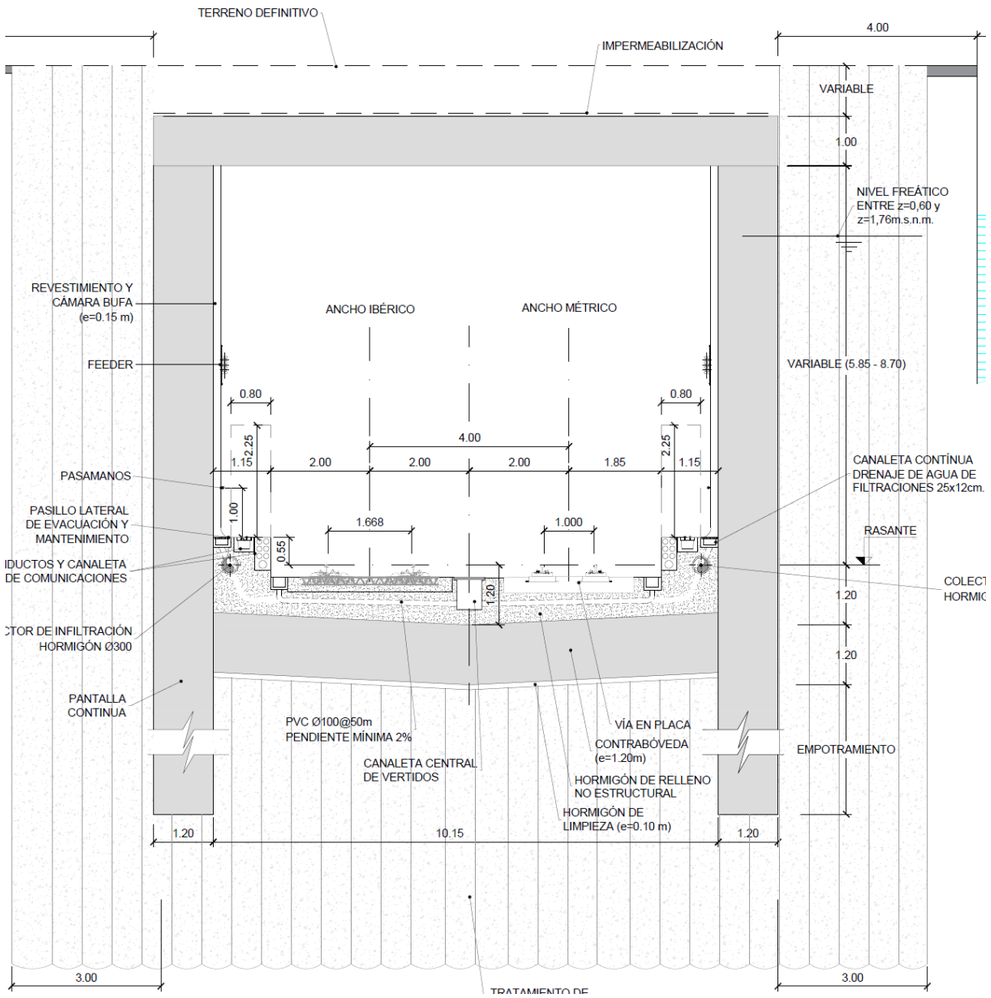

| EMPOTRAMIENTO DE PANTALLAS | | |
|---|---|---|
| PP.KK | | EMPOTRAMIENTO |
| Inicio | Final | (m) |
| 0+358 | 0+389 | 1,00 |
| 0+389 | 1+160 | 3,00 |

| DISTANCIAS LATERALES | |
|---|---|
| MARGEN IZQUIERDA (EDIFICACIONES) | MARGEN DERECHA (EDIFICACIONES) |
| 0+860 - 0+880= 13m. | 0+640 - 0+700= 14m. |
| 0+940 - 0+980= 16,50m. | 0+720= 7,50m. |
| | 0+730= 13m. |
| | 0+960= 13m. |

#### *4.1.9.3.4. Zona Soterrada en el Casco Urbano de Avilés*

A continuación del túnel de Bustiello se define una zona soterrada en el caso urbano de Avilés. Para esta zona se define una excavación entre pantallas, para una plataforma de dos vías. El ancho de hastial a hastial será de un mínimo de 10,15 m.

El acceso a esta zona se realiza mediante una rampa entre pantallas. A continuación de la rampa comienza la zona soterrada propiamente dicha cubierta por una losa superior cuya sección tipo se muestra en la siguiente figura:




Esta zona se encuentra en depósitos de ría (suelos), completamente saturados de agua, y en comunicación hidráulica con dicho cauce. Por dicha razón, el terreno en torno al soterramiento será tratado con jet-grouting, que evitará el acceso de agua al interior del soterramiento.

En el caso que nos ocupa, en la zona más profunda del soterramiento el fondo de excavación se encuentra a unos 15 m de profundidad, y el freático se ubica aproximadamente a 1 m bajo la superficie. De este modo h = 14 m, y el empotramiento mínimo sería de valor e ≥ 14 · 3/2 = 21 m.

Sin embargo, dado el gran espesor de suelos saturados presentes, la situación elevada del nivel freático y la notable cercanía del cauce de la Ría de Avilés, se ha considerado un tratamiento de jet-grouting en el terreno, tanto en los hastiales como en solera, que en la práctica supone la eliminación del nivel freático sobre el trasdós de las pantallas. De este modo, podría considerase un empotramiento la mitad del calculado, que sería de unos 11 m, lo que supone del orden del 40 % de altura de pantallas

Para este soterramiento entre pantallas se considera una viga plana de cubrición. Dado que la sección tiene una longitud de 10,15 m, de acuerdo al criterio de predimensionamiento indicado, el canto de la losa debería ser:

$$h = L / 10 = 10{,}15 / 10 = 1 \text{ m}$$

Si de forma puntual o local a lo largo del trazado es necesario reducir el espesor de la losa, deberá incrementarse la cuantía de refuerzo de acero.

Dada la proximidad de la Ría al hastial derecho del tramo soterrado (con losa superior), se ha considerado que no es conveniente instalar anclajes en las pantallas, pues estos serían de difíciles de ejecutar y mantener, pudiéndose descargar a medio-largo plazo. Por ello, la sección se define con espesores de pantalla, solera y losas, algo mayores, en la magnitud que el cálculo estructural realizado ha determinado.

De este modo, de acuerdo con los cálculos estructurales:

- Las pantallas tienen un espesor de 1,20 m y llevan adosada cámara bufa.
- La losa superior tiene un espesor de 1 m.
- La contrabóveda tiene un espesor de 1,2 m.

La sección interior es similar a la descrita para el túnel en mina con pasillos laterales de evacuación en ambos hastiales.

#### *4.1.9.3.5. Zona en Rampa del Tramo Urbano*

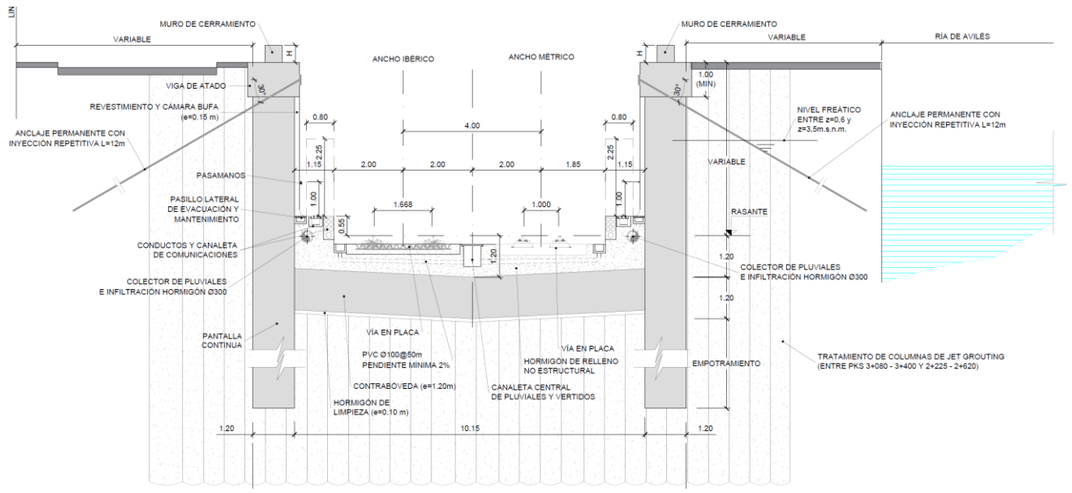
Como se ha indicado en el apartado anterior, tanto en el acceso como en la salida del soterramiento se han definido sendas rampas en trinchera.

Las características del terreno son similares a la del soterramiento, es decir, suelos saturados de agua. Por esta razón, se ha considerado un tratamiento de jet grouting, que es continuación del que se ejecutará en el soterramiento.

La altura de pantalla en esta rampa alcanza incluso los 9 m. Como se desarrollará un tratamiento con jet grouting, y al ser un terreno saturado bajo el freático, el empotramiento sería e = 1,5 · 9 / 2 = 7 m.

En esta zona, dada la altura que tiene el voladizo de las pantallas, se ha considerado la aplicación de una línea de anclajes. En estas, la ría se encuentra a algo más de distancia, lo que posibilita instalar anclajes.

En la figura que se muestra a continuación se ilustra el diseño ajustado para la sección entre pantallas en esta zona.




4.1.10.- CUMPLIMIENTO DE LOS TÚNELES A REQUISITOS DE SEGURIDAD

Tal y como se indica en la Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea, la longitud de un túnel viene definida por la longitud cuya sección transversal está totalmente confinada, medida al nivel del carril.

En este sentido, en el tramo en falso túnel más el túnel en mina del Bustiello (PK 1+060 – 1+600), la longitud total de túnel sería de 440 metros, mientras que en el tramo urbano el tramo en túnel sería de 460 metros (2+620 – 3+080).

Al no superarse los 500 metros de longitud en ninguno de los dos túneles, las especificaciones a cumplir en ambos casos se reducen a los siguientes:

*4.1.10.1.-* **Subsistema de infraestructura**

#### *4.2.10.1.1. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas*

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

*a) Se debe impedir el acceso no autorizado a las salas técnicas.*

*b) Cuando se bloqueen las salidas de emergencia por motivos de seguridad, debe garantizarse que siempre se puedan abrir desde dentro.*

La presente actuación no requiere de salas técnicas.

#### *4.2.10.1.2. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel*

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

*a) En caso de incendio, la integridad del revestimiento del túnel se mantendrá por un período de tiempo lo suficientemente largo como para permitir el autorrescate, la evacuación de los pasajeros y del personal del tren, así como la intervención de los servicios de intervención en emergencias. Dicho período de tiempo se ajustará a lo*

*dispuesto en los escenarios de evacuación recogidos y descritos en el plan de emergencia.*

*b) En los casos de túneles sumergidos o que puedan provocar el desplome de estructuras cercanas importantes, la estructura resistente del túnel deberá soportar la temperatura del fuego durante un período de tiempo suficiente para que se realice la evacuación de las zonas de túnel dañadas y de las estructuras cercanas. Dicho período de tiempo se especificará en el plan de emergencia.*

La justificación del cumplimiento de este requerimiento formará parte de los trabajos a desarrollar en posteriores fases a la del presente Estudio Informativo.

#### *4.2.10.1.3. Reacción al fuego de los materiales de construcción*

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

*a) Esta especificación se aplica a los productos y materiales de construcción del interior de los túneles.*

*b) El material de construcción del túnel cumplirá los requisitos de la clase A2 de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión. Los paneles no estructurales y demás equipamiento cumplirán los requisitos de la clase B de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión.*

*c)Se enumerarán los materiales que no contribuyan significativamente a una carga de fuego. Dichos materiales no están obligados a cumplir con lo anteriormente mencionado.*

La justificación del cumplimiento de este requerimiento formará parte de los trabajos a desarrollar en posteriores fases a la del presente Estudio Informativo.

#### *4.2.10.1.4. Señalización de evacuación*

*Esta especificación se aplica a todos los túneles.*

*a) La señalización de la evacuación indicará las salidas de emergencia, la distancia a la zona segura y la dirección hacia esta.*

*b) Todas las señales se ajustarán a las disposiciones de la Directiva 92/58/CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo y a lo especificado en el apéndice A, índice no 1.*

*c) Las señales de evacuación se instalarán en los hastiales a lo largo de los pasillos de evacuación.*

*d) La distancia máxima entre las señales de evacuación será 50 m.*

*e) Se instalarán señales en el túnel para indicar la posición del equipamiento de emergencia, en los lugares donde esté situado dicho equipamiento.*

*f) Todas las puertas que conduzcan a salidas de emergencia o galerías de conexión transversal estarán señalizadas.*

Dentro de la valoración económica de la presente actuación se ha incluido una partida económica que tiene en cuenta este requisito.

### 4.1.11.- ESTRUCTURAS

Como nuevas estructuras, siempre hablando de la Alternativa Integración (La Alternativa 0 no incluye ninguna estructura nueva), nos encontramos con las siguientes:

- Pasos Superiores:
  - Reposición viaria de la Plaza Castañedo.
  - Reposición viaria del Camino de la Vía.
- Pasos Inferiores:
  - Reposición viaria de la Calle Avilés.
- Pasarelas Peatonales:
  - Reposición peatonal de la Plaza Castañedo.

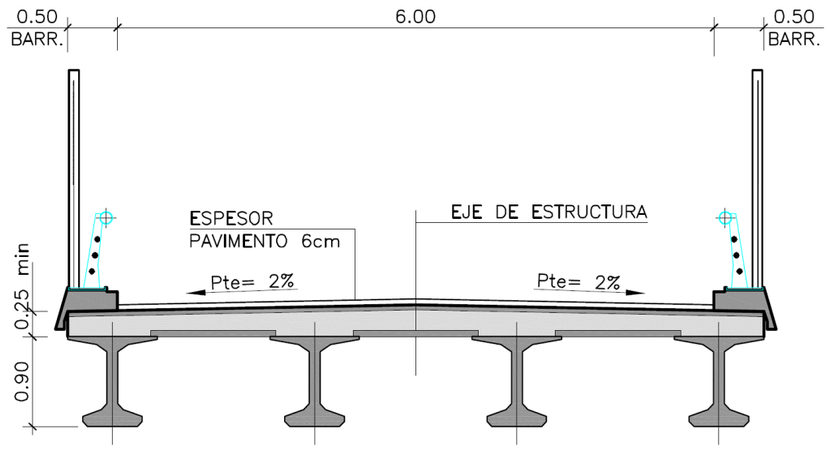
- Reposición peatonal de la Calle Ráfaga.
- Reposición peatonal de la Calle Roble.

Todas estas estructuras (situadas sobre superficie del terreno) se describen en los siguientes apartados.

*4.1.11.1.-* Reposición viaria de la Plaza Castañedo

La reposición del actual viario denominado Plaza Castañedo y que cruza a través de un paso a nivel al actual corredor ferroviario cerca de la estación de Villalegre, se resuelve con un puente con 1 vano de 14 m de luz, con un ancho de tablero de 7 m.

El tablero está constituido por cuatro vigas pretensadas prefabricadas sobre las que se dispone una losa de 0,25 m de hormigón in situ. Las vigas tienen una sección transversal en forma de doble T con un ancho inferior de 0,50 m, un ancho superior de 0,90 m y 0,90 m de canto.



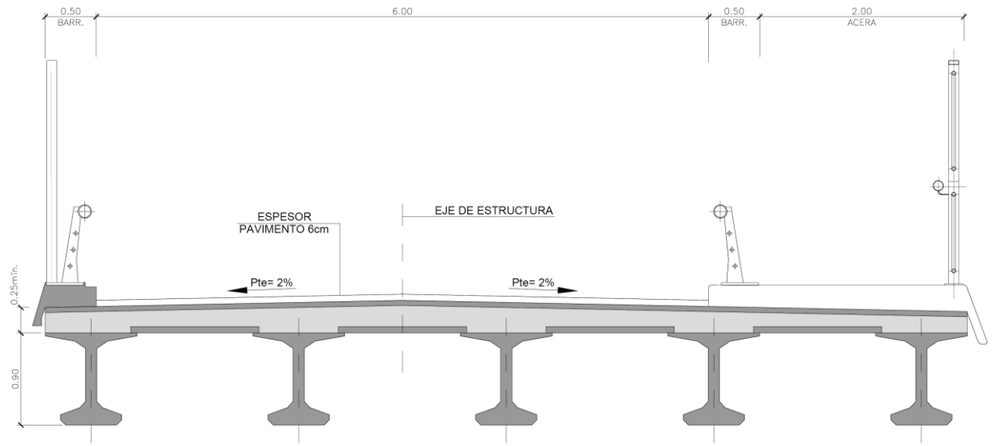

*4.1.11.2.-* Reposición Viaria del Camino de la Vía

La reposición del actual viario denominado Calle Avilés requiere de la ejecución de un paso superior sobre las actuales vías provisionales de forma paralela al actual paso superior de la calle camino de la vía.

Esta estructura en un principio podría tener carácter provisional hasta la reposición definitiva de la calle Avilés, pero finalmente se propone su permanencia definitiva en el tiempo, demoliendo el actual paso superior de la calle camino de la vía el cual permite el paso de un único vehículo en vez de los dos (uno por sentido) que permitirá el futuro paso superior.

El futuro paso superior, se resuelve con un puente con 1 vano de 10 m de luz y un ancho de 9,0 metros ya que contiene una acera lateral.

El tablero está constituido por cinco vigas pretensadas prefabricadas sobre las que se dispone una losa de 0,25 m de hormigón in situ. Las vigas tienen una sección transversal en forma de doble T con un ancho inferior de 0,50 m, un ancho superior de 0,90 m y 0,90 m de canto.




*4.1.11.3.-* Reposición viaria de la Calle Avilés

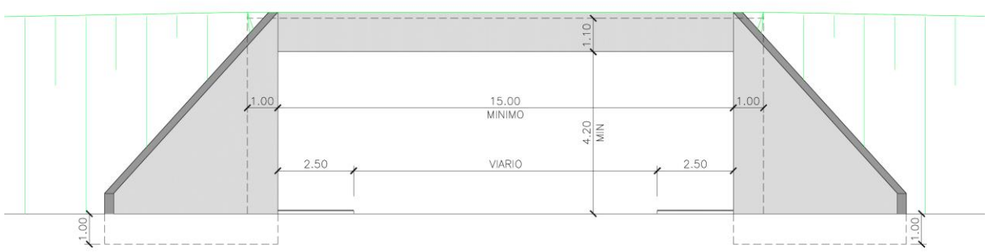
Provisionalmente resulta necesario la ejecución de un paso inferior bajo el desvío provisional que se ejecuta al actual corredor ferroviario, al oeste del mismo, en el tramo situado entre la estación de Villalegre y el apeadero de La Rocica.

Este paso inferior posibilita, de manera temporal mientras esté en servicio el mencionado desvío provisional ferroviario, el paso de los tráficos que circulan por la calle Avilés.

El paso inferior será demolido junto al desvío provisional ferroviario.

La estructura se resuelve mediante una estructura en pórtico para evitar el corte de los tráficos mientras se ejecuta la estructura.

Cuenta con unas dimensiones interiores ortogonales al paso inferior de 15,00 m en horizontal y 4,20 m en vertical.




*4.1.11.4.-* Reposición peatonal de la Plaza Castañedo

Para la reposición del actual paso peatonal ubicado en el paso a nivel a suprimir existente junto a la estación de Villalegre, se define una pasarela peatonal a ubicar en la misma ubicación del citado paso a nivel.

No se puede reponer el paso peatonal a través del paso superior mediante el cual se repone el paso viario (paso superior de la Plaza Castañedo) ya que esta reposición presenta pendientes elevadas (del 9%) que le impiden que sea accesible.

Estructuralmente, se ha optado por una construcción en hormigón con elementos prefabricados, lo que facilitará su puesta en obra.

Las escaleras y rampas presentan tramos de unos 6,00 m con pendientes del 8% y rellanos de 1,50 m con el objetivo de optimizar en planta la superficie que ocupe. Además para las escaleras, cabe destacar que se ha optado por tramos de 12 peldaños para optimizar el número de zancas necesarias para llegar a la cota donde se sitúa el tablero.

*4.1.11.5.-* Reposición peatonal de la Calle Ráfaga

Para la reposición del actual paso a nivel peatonal a suprimir correspondiente a la calle Ráfaga, se define una pasarela peatonal a ubicar en la misma ubicación del paso a nivel.

El diseño estructural de la pasarela es idéntico a la comentada para la reposición del tráfico peatonal de la supresión del paso a nivel del viario Plaza Castañedo.

*4.1.11.6.-* Reposición peatonal de la Calle Roble

Para la reposición del actual paso peatonal que sirve para que la calle Roble cruce sobre la N-632, se define una pasarela peatonal a ubicar en la misma ubicación de la actual pasarela la cual se ve afectada por el desvío provisional que se debe definir sobre la citada N-632 durante una de las fases provisionales definidas dentro de la presente actuación.

El diseño estructural de la pasarela es idéntico a la comentada para la reposición del tráfico peatonal de la supresión del paso a nivel del viario Plaza Castañedo.

4.1.12.- AFECCIONES VIARIAS Y PEATONALES

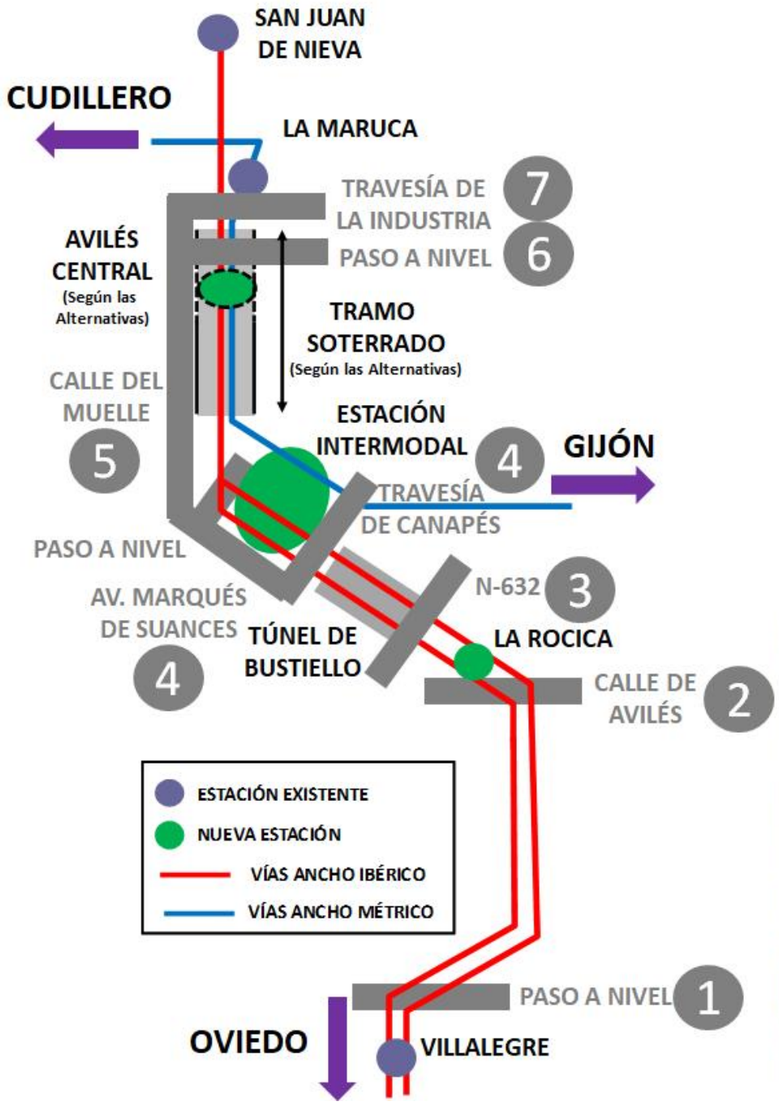
Dentro del ámbito de actuación, la denominada Alternativa Integración produce afecciones a los siguientes viarios y pasos peatonales:

1. Paso a Nivel de la Plaza Castañedo (Viario y Peatonal).
2. Paso a Nivel de la Calle Ráfaga (Peatonal).
3. Calle Avilés (Viario y Peatonal).
4. Carretera Nacional N-632 (Viario).
5. En la ubicación de la futura Estación Intermodal se ven afectados los siguientes viarios y paseos peatonales:
    - Travesía Canapés
    - Avenida del Marqués de Suances

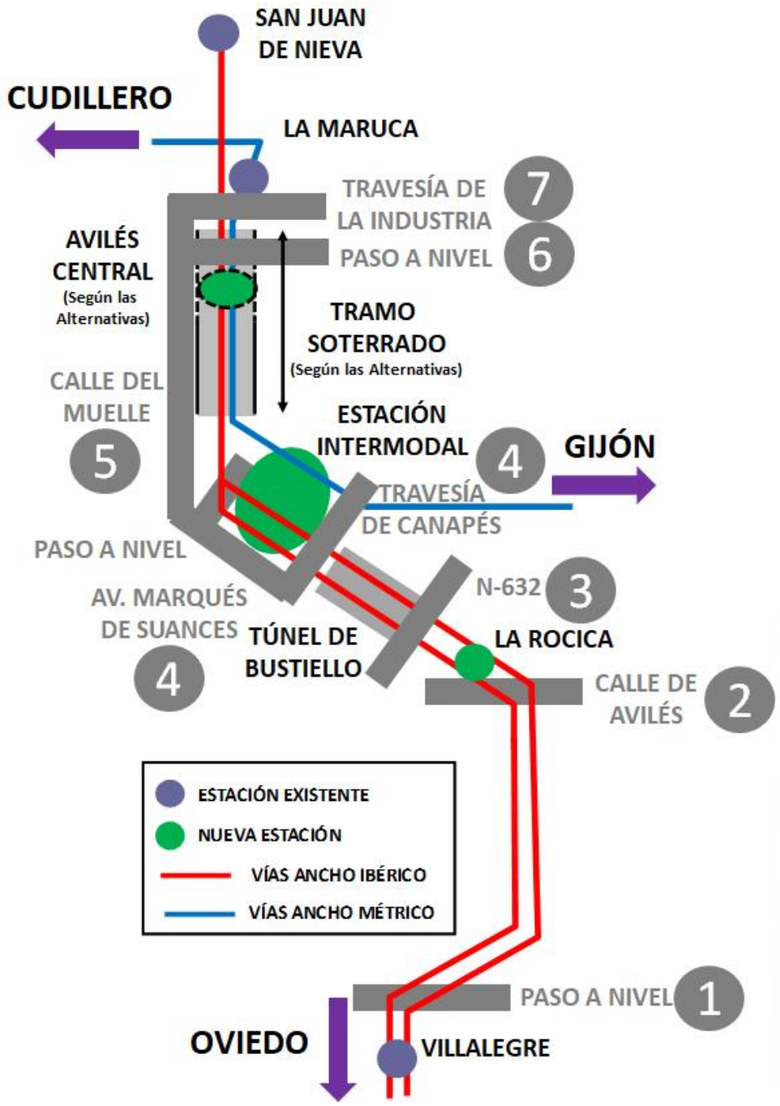
- AS-238
- Paso a nivel del Apeadero de Avilés (Ancho métrico)

6. Calle del Muelle (Viario y Peatonal)
7. Paso a Nivel de la Calle Emile Robín (Viario y Peatonal)
8. Paso superior de la Avenida de la Industria (Viario y Peatona)

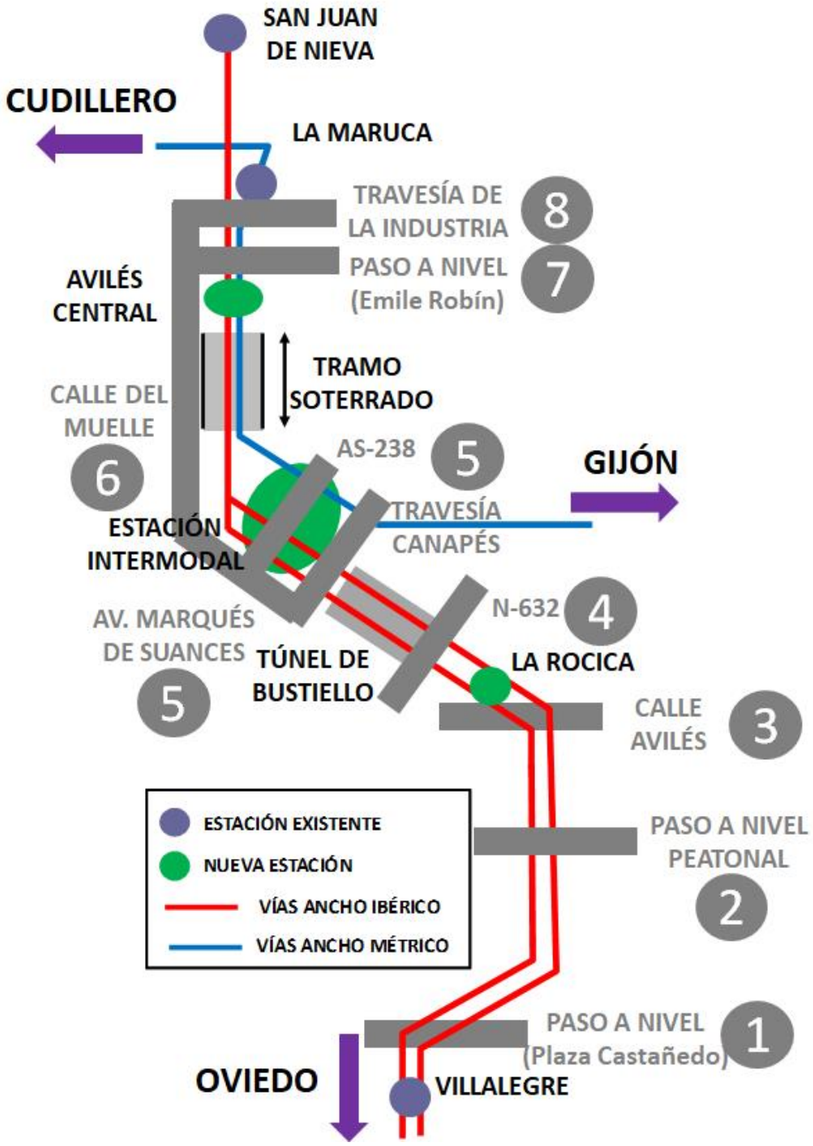
A continuación, se muestran imágenes con cada de estas localizaciones:

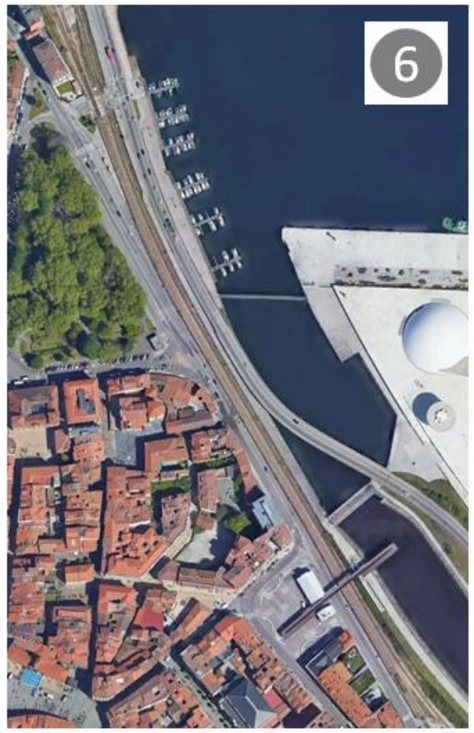


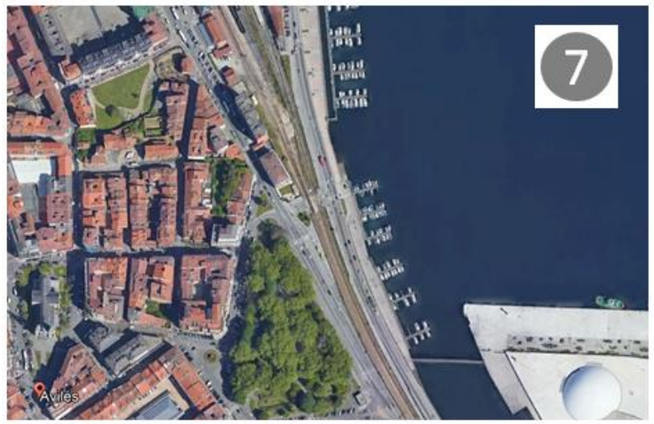
*Localización en Detalle de Afecciones Viarias 1*



*Localización en Detalle de Afecciones Viarias 1*





*Localización en Detalle de Afecciones Viarias 2*

*4.1.12.1.-* Paso a Nivel de la Plaza Castañedo

Se propone la ejecución de un nuevo paso a desnivel sobre las vías, consistente en un paso superior que sería únicamente utilizado por vehículos ya que las pendientes de acceso superan los límites establecidos para considerar al paso como accesible de ahí la necesidad de ejecutar adicionalmente a esta estructura, una pasarela peatonal tal y como se ha comentado en anteriores apartados.

*4.1.12.2.-* Paso a Nivel Peatonal de la Calleja Ráfaga

Se propone la ejecución de un nuevo paso a desnivel sobre las vías, consistente en un paso superior peatonal.

*4.1.12.3.-* Calle Avilés

Se plantea la construcción de un nuevo cruce para la infraestructura ferroviaria que discurrirá bajo la calle Avilés una vez repuesta.

Además, se elimina la intersección con la calle Monte Viso, disponiendo un acceso en fondo de saco a las viviendas existentes. Con el fin de conseguir una correcta integración con el entorno eminentemente urbano, será necesario realizar las conexiones con las calles Rocica y con Monte Naranco.

Se utiliza inclinaciones máximas de la rasante distintas para los viarios que para las aceras, siendo estas pendientes de un 6 % para permitir que sean utilizadas por personas de movilidad reducida. Habrá que acondicionar las escaleras situadas en el sur a la nueva rasante de las aceras.

*4.1.12.4.-* Nacional N-632

En la zona de afección, no existe cobertera de tierras suficiente como para ejecutar el túnel mediante métodos convencionales, siendo más adecuado ejecutar el tramo a través de un falso túnel.

La actuación por desarrollar en esta ubicación consiste básicamente en ejecutar el tramo en falso túnel situado junto al actual viario, del lado sur, con objeto de facilitar, posteriormente, la ejecución de una variante provisional al viario afectado, sobre el tramo soterrado permitiendo la ejecución del tramo en falso túnel situado bajo el actual viario. Una vez ejecutado este último tramo soterrado, se permitiría la reposición de la N-632 en su estado actual.

*4.1.12.5.-* Viarios situados en la futura Estación Intermodal

La actuación a desarrollar para compatibilizar la futura infraestructura ferroviaria con el entramado viario existente en esta localización solo puede resolverse a través del Planeamiento Urbanístico definido dentro de lo que se ha denominado “Área de Nueva Centralidad”. En este desarrollo se define un nuevo entramado viario que sí sería compatible con la actuación ferroviaria desarrollada en el presente Estudio Informativo.

*4.1.12.6.-* Calle del Muelle

Este viario coincide con los tramos en rampa o soterrados de la futura infraestructura ferroviaria. La sección crítica se localiza en un estrechamiento que se produce debido al acercamiento de las viviendas al viario. Este estrechamiento se localiza en la zona enfrentada con el centro Niemeyer.

La actuación a realizar para este viario consiste en invadir la calle de Muelle con desvíos provisionales ferroviarios con objeto de dejar libre la zona destinada a la futura infraestructura ferroviaria. Una vez ejecutada la futura infraestructura ferroviaria, se levantarían los desvíos provisionales y el viario se repondría en su estado actual.

*4.1.12.7.-* Paso a Nivel de la Calle Emile Robín

Una vez ejecutado el soterramiento, el viario el paso podrá reponerse sobre la futura infraestructura.

El corte de los actuales tráficos durante la ejecución de las obras es compatible con la utilización del actual paso superior de la travesía de la Industria localizado más al norte correspondiente con un paso a desnivel sobre las actuales vías ferroviarias.

*4.1.12.8.-* Paso Superior de la Avenida de la Industria

La denominada Alternativa Integración discurre bajo el paso superior con el mismo trazado en planta y alzado que las vías actuales, evitando la afección sobre la actual estructura.

4.1.13.- ESTACIONES

En el tramo objeto de Estudio Informativo se plantean, dependiendo de las diferentes alternativas, las siguientes Estaciones e Intercambiadores:

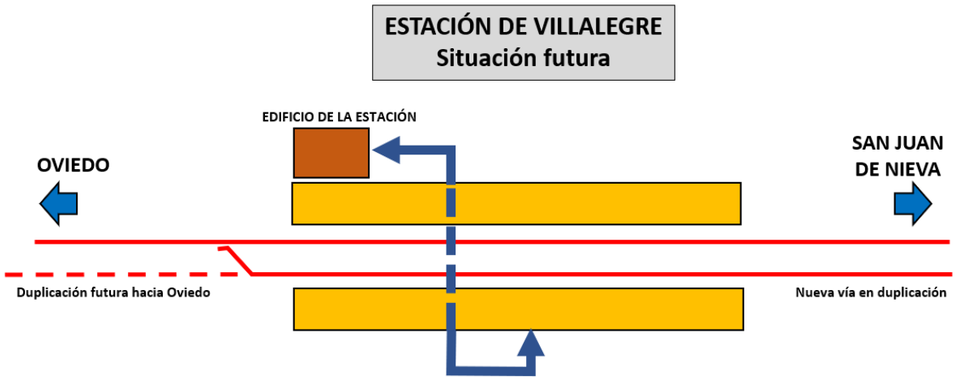
- Estación de Villalegre
- Apeadero de La Rocica
- Nueva Estación Intermodal
- Estación Central de Avilés
- Estación de la Maruca

En los siguientes apartados se definen las características principales de dichas estaciones e intercambiadores.

*4.1.13.1.-* Estación de Villalegre

La configuración prevista dispone las dos vías generales juntas, por lo que el andén central actual debe ser demolido y construirse un nuevo andén adosado a la nueva vía general, que tendría continuidad en el futuro para conformar la doble vía.

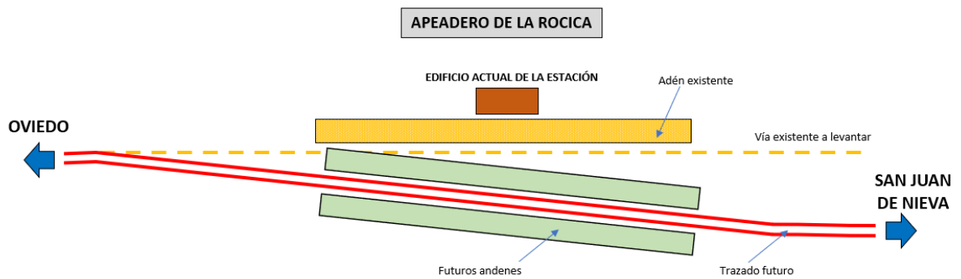
Este nuevo andén será de cinco metros de anchura y longitud igual al existente, es decir 80 m.




*4.1.13.2.-* Apeadero de La Rocica

El actual apeadero de La Rocica es preciso reubicarlo como consecuencia del trazado a su paso por dicha estación, que modifica el actual tanto en planta como en alzado. El planteamiento es de apeadero, considerando la implantación de la futura doble vía en este tramo, pero sin vías de apartado en la misma.

La configuración prevista es la de dos vías generales con andenes laterales, diseñados con 5 metros de anchura y 80 m de longitud, como en el resto de la línea.




La rasante de la estación se sitúa unos 8-9 m por debajo de la del terreno, a una cota sensiblemente más baja que la estación actual que se encuentra en terraplén.

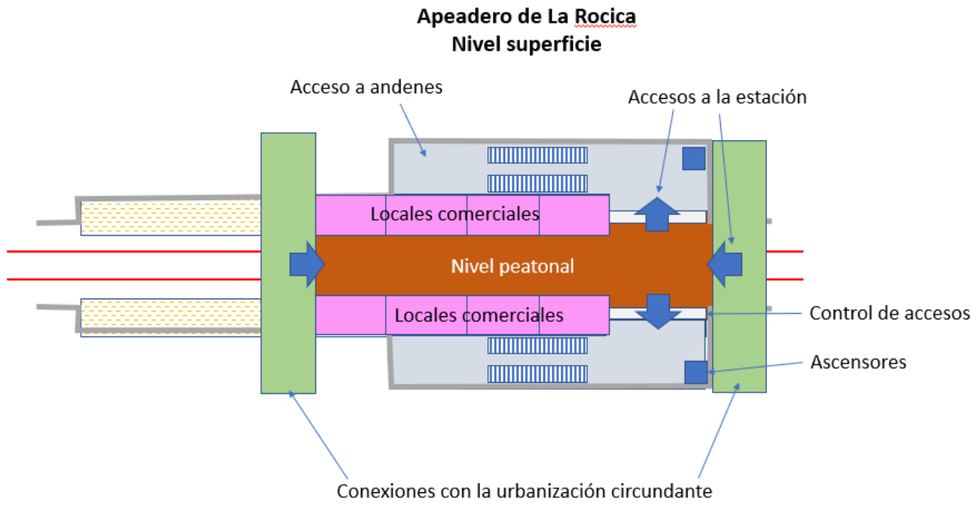
Dada la proximidad del aparcamiento a la nueva estación se propone aprovechar el mismo, pero no así el edificio actual.

Se propone construir un nuevo edificio sobre vías, que vendría a coincidir con la rasante actual del terreno. Este edificio ocuparía en planta todo el ancho de la estación, pero no toda su longitud.

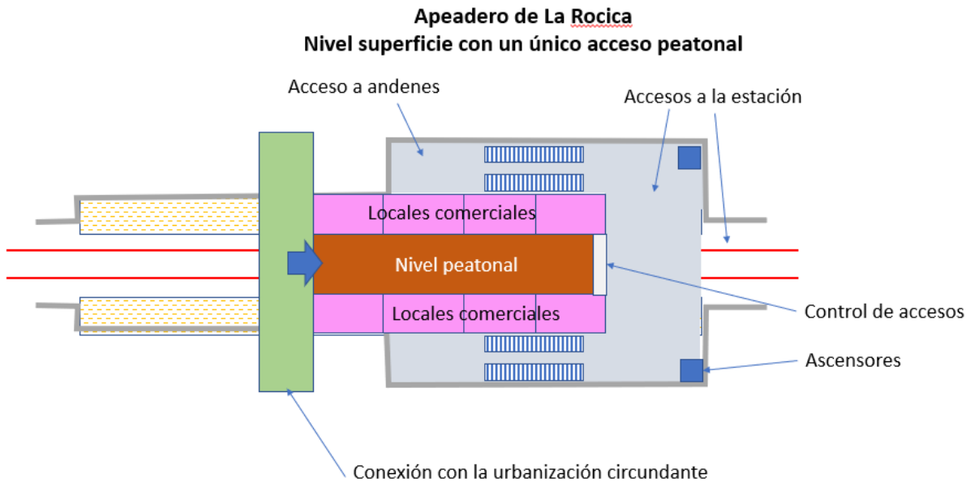
Podría concebirse como una pequeña galería comercial con locales a ambos lados, coincidiendo básicamente con la anchura de andenes, y un pasillo central que coincidiría con la zona de vías.

A esta galería se accedería bien por ambos extremos desde pasarelas que cruzarían las vías y serían la conexión con la urbanización circundante, o bien desde un solo extremo si el control de accesos se resuelve en el otro extremo.

El esquema de la primera solución sería como el que sigue:




El esquema con un único acceso y un único control podría ser como el que se muestra a continuación.




### *4.1.13.3.-* Nueva Estación Intermodal de Avilés

La nueva estación intermodal se configura como una de las principales estaciones de Avilés, al situarse en la nueva centralidad de este municipio, sin perjuicio de que la estación actual, más o menos en su posición actual (Estación Central de Avilés), pueda seguir jugando un papel relevante en la accesibilidad del municipio al modo ferroviario.

Aparte de su posición ligada a la nueva centralidad, se prevé ubicar en este punto la nueva estación de autobuses, asociada a esta nueva estación intermodal, al mismo tiempo que las circulaciones ferroviarias de Larga y Media Distancia de ancho ibérico tendrán esta estación como estación término.

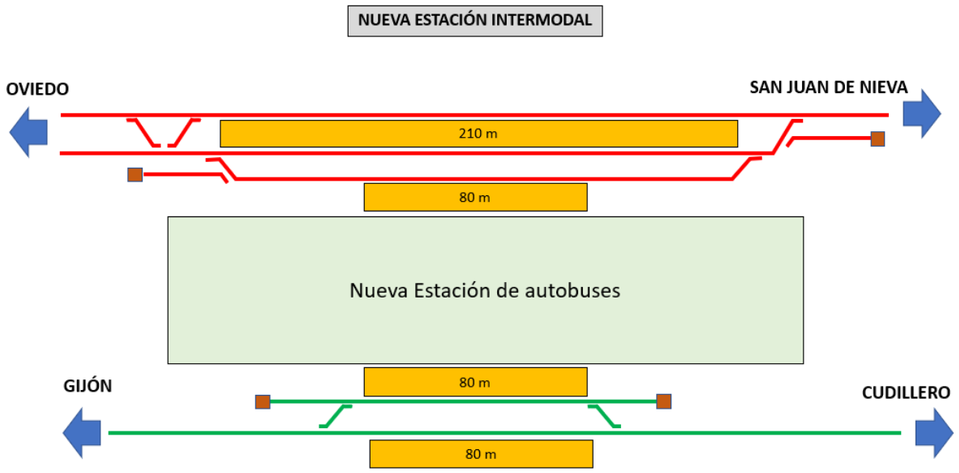
Por todo ello, la Nueva Estación Intermodal jugará un papel relevante en la nueva estructura ferroviaria de Avilés, estando compuesta dicha estación, a su vez, por dos estaciones ferroviarias, la de ancho métrico y la de ancho ibérico, ya que ambas líneas confluyen en esta ubicación.

En cuanto a la estación de ancho ibérico es preciso tener en cuenta diferentes aspectos:

- Como hemos comentado, será la estación término de posibles circulaciones de trenes de Larga Distancia por lo que debe disponer, al menos, de un andén de 210 m de longitud

- Aunque inicialmente se prevé que los trenes de Cercanías reboten en su mayoría en la actual Estación Central, reacondicionada, o en San Juan de Nieva, será preciso diseñar esta estación para que, en un momento dado, puedan rebotar también en ella circulaciones de trenes de Cercanías desde Oviedo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se adopta el siguiente esquema funcional para la estación, que posibilita de forma adecuada el cumplimiento de las mismas.




Las futuras estaciones ferroviarias de ancho ibérico y métrico se separan lo máximo posible para dejar hueco entra ellas, para albergar la futura estación de autobuses generando así la mejor intermodalidad posible.

La definición de esta estación de autobuses no es objeto del presente Estudio Informativo. Por tanto, no se aborda aquí la definición de dicha estación intermodal con todos sus elementos, sino exclusivamente de las estaciones ferroviarias. Sin embargo, resulta muy complicado plantear una definición de dichas estaciones ferroviarias al margen del conjunto de la estación dada la interrelación entre todos los elementos y modos descritos. Así pues, sólo se consideran en esta etapa criterios generales de organización funcional de la estación.

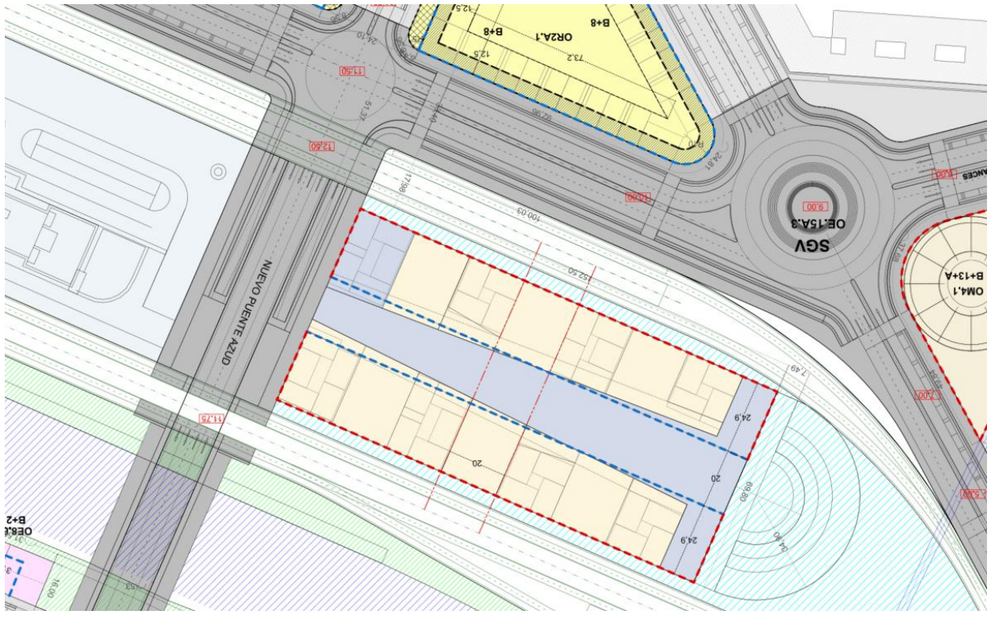
Las cotas de las vías de ambas estaciones ferroviarias se sitúan, aproximadamente, sobre la cota +4, tanto la de ancho métrico, que coincide con su elevación actual, a la cota del terreno, como la de ancho ibérico, ésta algo deprimida respecto a la rasante del terreno, más alta en esta zona, permitiendo así su soterramiento hacia el centro de Avilés.

Dado que el andén de ancho ibérico se sitúa a 68 cm por encima de la cota de carril adyacente y el de métrico a 1,05 m da como resultado que los andenes de ibérico se situarán a la cota +4,5 y las de métrico a la +5,0.

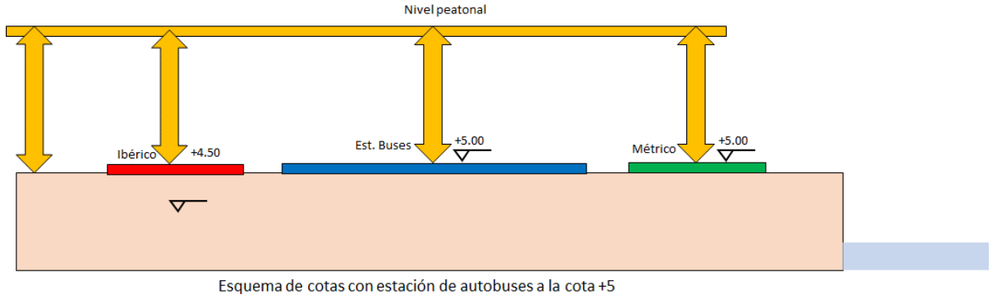
Como acabamos de comentar, ambas estaciones se separan en planta lo máximo posible con objeto de dejar disponible entre ellas el máximo espacio para albergar la futura estación de autobuses, bien a cota del terreno, bien en la cota que este proyecto futuro determine como más interesante.

Es preciso tener en cuenta que el viario circundante se sitúa, en función de qué eje viario hablemos, sobre las cotas +10 ó +12. Esta cota posibilita un acceso peatonal a la estación intermodal en esta elevación, 6-8 metros por encima de las vías de las estaciones ferroviarias y de la propia estación de autobuses, en el caso de que ésta se ubicara a nivel de superficie (cota +5), o al nivel de la estación de autobuses en caso de que se ubicara a la cota +12.

En el caso de ubicar las dársenas de autobuses en la cota +5, el acceso de autobuses desde la cota +12 del viario a la cota +5 del terreno se resolvería a través del eje que cruza la Ría, con el Nuevo Puente Azud, y que da continuidad a la calle del Zinc, previsto en el Plan Especial “Nueva Centralidad – Isla de la Innovación” (en tramitación en la actualidad) con dos rampas, adosadas a dicho eje, que conectan ambos niveles en los dos sentidos.

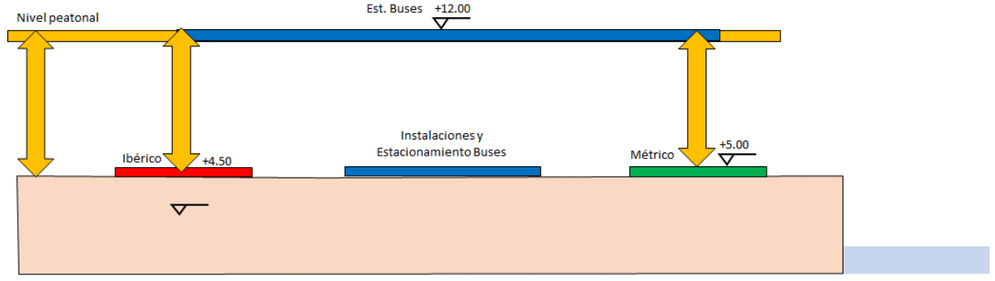



El esquema de sección transversal sería como el que sigue:




Esquema de cotas con estación de autobuses a la cota +5

En el caso de ubicar la estación de autobuses sobre la cota +12, se podría utilizar el espacio inferior (cota+4) para locales de instalaciones y estacionamiento de autobuses, dependiendo de la organización funcional de la estación. Se posibilitaría, en este caso, el acceso directo desde la cota de autobuses a las estaciones ferroviarias, es decir entre cotas +12 y +5 (ancho métrico) o +4,5 (ancho ibérico), con un esquema de sección transversal similar al siguiente.




Esquema de cotas con estación de autobuses a la cota +12

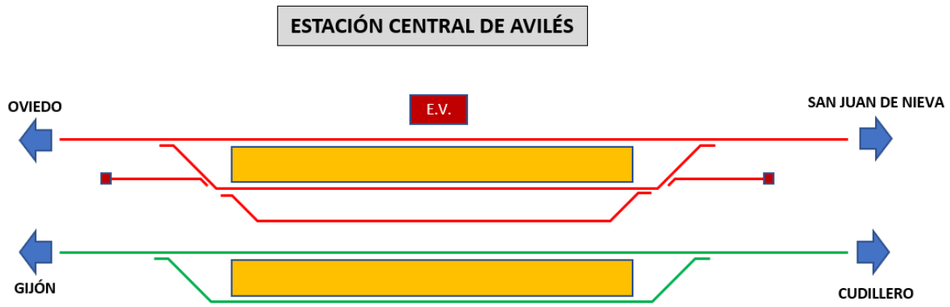
Así pues, la disposición de las estaciones ferroviarias prevista permite diversas ubicaciones de la estación de autobuses, que no es objeto de definición en este trabajo. Por tanto, definiremos una Primera Fase de la Estación Intermodal, antes de que la estación de autobuses entre en servicio, solo con las estaciones ferroviarias y una Segunda Fase con la estación de autobuses ya operativa. Los accesos a las estaciones ferroviarias no serán, sin embargo, independientes de la solución de estación de autobuses que se vaya a desarrollar, como parece lógico.

### *4.1.13.4.-* Estación Central de Avilés

La estación Central de Avilés se dispone en superficie, aproximadamente en su ubicación actual, desplazando algo los andenes hacia La Maruca por la necesidad de resolver la rampa de salida del soterramiento, una vez superado el actual paso a nivel. La configuración de vías ha de permitir el rebote de gran parte de los trenes de Cercanías de ancho ibérico, sin perjuicio de que parte de ellos pueda rebotar en San Juan de Nieva o, incluso, en la estación intermodal.

Así pues, el esquema es de tres vías de ancho ibérico, dos de ellas destinadas a las circulaciones de viajeros, que abrazan un andén central y una tercera sin andén destinada a los tráficos pasantes de mercancías. En cuanto a las vías de ancho métrico se dispone en la estación una vía de apartado sobre la vía general, abrazando ambas un andén central.

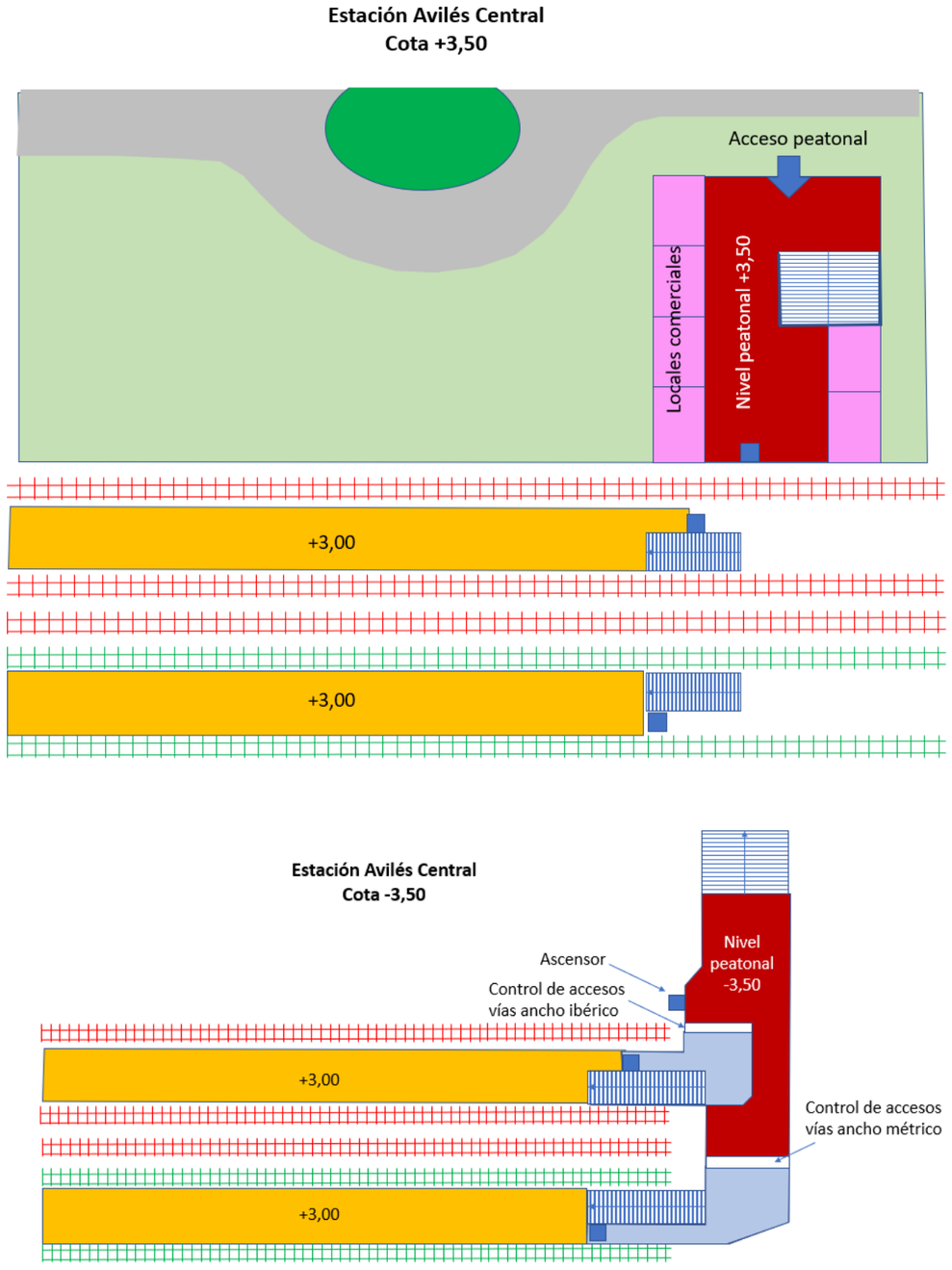
El esquema es el siguiente.




El edificio de viajeros también ve desplazada su ubicación actual hacia La Maruca, situándose concretamente en la confluencia de la calle Pruneda con la Avenida de los Telares, que discurre en paralelo a la Ría.

La solución prevista dispone de un nivel de edificio a cota de calle (+3,50 aproximadamente), que puede contar con una cierta dotación comercial, nivel desde el que se accede al nivel inferior, que resuelve el cruce bajo vías, ubicado a la cota -3,50 m y donde su ubican los controles de acceso a los andenes, tanto de ancho ibérico como de ancho métrico.

El esquema propuesto para la estación sería como el que sigue.



Finalmente hay que destacar que para la Alternativa 0 se mantendrían las estaciones y apeaderos existentes en la actualidad, y que son:

- Ancho Ibérico
    - Estación de Villalegre.
    - Apeadero de La Rocica.
    - Estación de Avilés.
- Ancho Métrico
    - Apeadero de Avilés.
    - Estación de Avilés.

4.1.14.- INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN

En el presente apartado se va a describir las instalaciones de electrificación implantadas dentro de la denominada Alternativa Integración.

Solo indicar que, en cuanto a las instalaciones actuales, las cuales se mantendrían en la denominada como Alternativa 0, se corresponden con la siguiente:

- La línea actual de ancho ibérico está electrificada a una tensión de 3.000 V cc. y dispone de una subestación, dentro del ámbito de actuación, situado en la estación de Villalegre. Las catenarias del tramo son compensadas mediante sistemas de contrapesos.
- La línea de ancho métrico, en la zona de actuación, está electrificada a una tensión de 1.500 V cc. Las subestaciones de alimentación se encuentran en Santiago del Monte, Regueral y Gijón. Las catenarias del tramo no son compensadas.

*4.1.14.1.-* Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración)

La solución adoptada para la electrificación del futuro corredor en ancho ibérico es la siguiente:

- Instalación de catenaria rígida para la zona soterrada.
- Instalación de línea aérea de contacto CA-160 compensada independientemente para el resto de los tramos, incluyendo el túnel del Bustiello y las situaciones provisionales.

Se tendrán en cuenta los criterios para la electrificación con el sistema de corriente continua de 3 kV. La separación eléctrica para poder trabajar durante las diferentes fases provisionales se conseguirá mediante aisladores de sección puenteables por seccionadores instalados en los postes proyectados, y la independencia mecánica se conseguirá mediante seccionamientos.

*4.1.14.2.-* Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración)

La electrificación se realiza en corriente continua, 1500 V cc, y al igual que para el corredor de ancho ibérico, se van a emplear dos sistemas distintos de electrificación:

- Electrificación con catenaria rígida en el tramo soterrado urbano.
- Electrificación con catenaria convencional al aire libre/exterior.

Para realizar una correcta transición entre la catenaria flexible y la catenaria rígida, se instala un seccionamiento intermedio con catenaria formada por un Sustentador de Cu de 225 $mm^2$ y un Hilo de Contacto de Cu de 150 $mm^2$, con péndolas equipotenciales. Serán seccionamientos de lámina de aire, antes de los accesos al tramo soterrado.

4.1.15.- INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

En el presente apartado se va a describir las instalaciones de seguridad y comunicaciones implantadas dentro de la denominada Alternativa Integración.

Solo hay que indicar que, en cuanto a las instalaciones actuales, las cuales se mantendrían en la denominada como Alternativa 0, se corresponden con la siguiente:

- La línea actual de ancho ibérico cuenta con bloqueo automático en vía única (BAU) y con enclavamientos eléctricos en las estaciones, gobernados desde un puesto central, o un CTC sin Mando Local (M.L).
- La línea de ancho métrico cuenta con bloqueo automático en vía única (BAU) y con CTC, cuyo puesto de mando se encuentra en El Berrón. El enclavamiento de la estación de Avilés es electrónico y el del apeadero de Avilés, eléctrico.

*4.1.15.1.-* Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración)

Las actuaciones sobre esta línea se resumen a continuación:

- Instalación de un enclavamiento de tecnología electrónica en las estaciones de Villalegre y Avilés Central, dependiendo del enclavamiento principal a instalar en la futura estación Intermodal.
- Suministro e instalación de un enclavamiento principal de tecnología electrónica en la nueva estación Intermodal, dotado de un Puesto Local de Operaciones (PLO) que incluya:
    - El mando de los enclavamientos de Villalegre y el de Avilés Central.
    - El mando de los bloqueos automáticos en vía única (BAU) desde Villalegre hasta Avilés Central, en ambos sentidos,
- Este enclavamiento incorporará el equipamiento del bloqueo entre Villalegre y San Juan de Nieva.
- Modificaciones en el telemando de Oviedo para la incorporación del bloqueo hasta San Juan de Nieva.
- Suministro e instalación de los equipos ASFA en las señales correspondientes
- Suministro e instalación de los equipos de radiotelefonía para la comunicación con los trenes

*4.1.15.2.-* Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración)

Las actuaciones sobre esta línea se resumen a continuación:

- Instalación de un enclavamiento de tecnología electrónica en la estación de Avilés Central, dependiendo del enclavamiento principal a instalar en la futura estación Intermodal.
- Suministro e instalación de un enclavamiento principal de tecnología electrónica en la nueva estación Intermodal de Avilés, dotado de un Puesto Local de Operaciones (PLO) que incluya:
    - El mando de los enclavamientos de Avilés Central
    - El mando de los bloqueos automáticos en vía única (BAU) desde Llaranes hasta el apeadero de Cristalería, en ambos sentidos,
- Este enclavamiento incorporará el equipamiento del bloqueo entre Llaranes y Cristalería.
- Suministro e instalación de los equipos ASFA en las señales correspondientes.

- Suministro e instalación de los equipos de radiotelefonía para la comunicación con los trenes.

- Modificaciones en el telemando del Berrón para la incorporación del enclavamiento de la estación Intermodal.

4.1.16.- UTILIZACIÓN DEL 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.

*4.1.16.1.-* Fases de Obra

La denominada Alternativa Integración requiere de la definición de las situaciones provisionales que permitan la ejecución de las obras necesarias para el paso de la situación actual a la definitiva, compatibilizando la explotación de las líneas afectadas con las distintas situaciones provisionales necesarias para la ejecución del soterramiento objeto del Estudio Informativo.

Los distintos desvíos provisionales ferroviarios planteados se localizan en dos zonas diferenciadas e independientes descritas a continuación:

***4.1.16.1.1. Tramo Urbano:***

Se corresponde con la zona localizada dentro del casco urbano de Avilés, en la que el trazado definitivo discurre soterrado o en rampo ocupando sensiblemente el actual corredor ferroviario en superficie.

Se localiza en el tramo ubicado entre la futura Estación Intermodal, sin incluir la ejecución de ésta, y la futura estación de Avilés Central hasta el final de la actuación.

Para la ejecución completa de las pantallas perimetrales y losa superior del futuro soterramiento se requiere la ejecución de diversos desvíos ferroviarios, principalmente uno situado al oeste del futuro soterramiento el cual libera gran parte de los terrenos en donde se procederá a la ejecución del futuro soterramiento.

Este desvío se ejecutará principalmente con tres hilos para permitir el paso tanto de las circulaciones de ancho métrico como las de ibérico, sin embargo, para compatibilizar el paso de ambos tráficos, respecto a los de ibérico únicamente discurrirán los actuales tráficos de mercancías por lo que será necesario ejecutar una estación provisional al sur del entramado urbano en el cual finalizarán, provisionalmente, los tráficos de viajeros.

***4.1.16.1.2. Tramo Exterior:***

Se sitúa en la zona inicial de la actuación, en la zona exterior al casco urbano de Avilés. Se localiza en el tramo ubicado entre la estación de Villalegre, y la futura estación intermodal, nuevamente sin incorporar la ejecución de esta última instalación. Para la ejecución de este tramo se necesita de un único desvío ferroviario, al oeste del corredor actual en ancho ibérico, sin embargo, se requieren de diversos desvíos provisionales de los viarios existentes en esta zona y que son afectados por la actuación.

Una vez ejecutados los dos tramos comentados con anterioridad se necesitaría de una última operación, consistente en la conexión de ambos tramos.

La característica principal de esta conexión es que incluiría la ejecución de la futura estación intermodal.

*4.1.16.2.-* Fase de Explotación

Hay que tener en cuenta que parte de la superficie de ocupación de la alternativa Integración quedará soterrada, pudiendo ser utilizable para la ciudad de Avilés.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| LONGITUD QUE QUEDARÁ SOTERRADA EN TRAMO URBANO (m) | 0 | 460 |

*4.1.16.3.-* Ocupaciones

Se describen a continuación las ocupaciones definitivas y temporales, correspondientes con las expropiaciones valoradas en el Estudio Informativo, las cuales se encuentran representadas en las colecciones de Planos incluidas en el EsIA desde la colección 6 a la colección 14).

### *4.1.16.3.1.- Ocupación Definitiva*

Se considera la ocupación definitiva el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras, en especial las contenidas en el título II de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, relativa a las limitaciones a la propiedad y que se concretan con el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

La fijación de la línea perimetral de la expropiación con relación a la arista exterior de la explanación queda estrictamente definida en los planos de ocupación del presente Anejo.

En proyectos de plataforma, en general y como mínimo, se ha situado la línea de expropiación a 8 metros de la arista exterior de la explanación, en aquellos terrenos que ostentan la calificación de suelo rural.

Dichas distancias podrán ser reducidas por el Ministerio de Fomento siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y el libre tránsito del ferrocarril sin que, en ningún caso, la correspondiente a la zona de dominio público pueda ser inferior a 2 metros.

Para el caso de tramos cubiertos entre pantallas y falsos túneles se ha definido una ocupación de 8 metros medidos desde la arista exterior del borde de la pantalla a excepción de tramos muy cercanos a la ría en donde, para evitar ocupar zonas de Domino Público Marítimo Terrestre, el límite de ocupación se ha hecho coincidir con el límite de la ría.

Para el caso de túneles en mina solo se considera como ocupación definitiva las zonas de las boquillas

La ocupación definitiva resultante de la aplicación de los criterios y parámetros anteriormente expuestos afecta a una superficie de **236.286 m$^2$,** de los cuales **223.458 m$^2$** corresponden a la banda de reserva. Todos situados íntegramente en terrenos catalogados como suelo urbano en el término municipal de Avilés. El uso principal de los terrenos es Industrial.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|
| | | SUELO RURAL | SUELO URBANIZADO | TOTAL |
| **SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m$^2$)** | **0** | **0** | 236.286 | 236.286 |

### *4.1.16.3.2.- Ocupación Temporal*

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de estas.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las Obras contempladas o definidas en el presente Proyecto. El desglose es el siguiente:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|
| | | SUELO RURAL | SUELO URBANIZADO | TOTAL |
| SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL ($m^2$) | 0 | 0 | 165.131 | 165.131 |

El uso principal de los terrenos es Industrial.

### *Edificaciones Afectadas*

Las edificaciones afectadas durante la ejecución de las obras serán:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| EDIFICACIONES AFECTADAS | 0 | 11 |

La Alternativa Integración afectará a las siguientes edificaciones:

| TRAMO EXTERIOR | | |
|---|---|---|
| **EDIFICIO** | **REFERENCIA CATASTRAL** | **$m^2$** |
| GASOLINERA | 4863011TP6246S0001PS | 847 |
| NAVE INDUSTRIAL | 4863012TP6246S0001LS | 945 |
| NAVE INDUSTRIAL ANEXA | 4863013TP6246S0001TS | 289 |
| NAVE INDUSTRIAL | 4863013TP6246S0001TS | 1503 |
| ESTACIÓN DE BOMBEO | 4566204TP6246N0001ZR | 122 |
| EDIF. EST. VILLALEGRE | S/N | 108 |
| RUINA | 5757101TP6255N0001EF | 87 |
| **TRAMO URBANO** | | |
| **EDIFICIO** | **REFERENCIA CATASTRAL** | **$m^2$** |
| EDIFICIOS APEADERO AVILÉS FEVE | 4566206TP6246N0001HR | 102 |
| EDIFICIOS APEADERO AVILÉS FEVE | 4566206TP6246N0001HR | 116 |
| EDIFICIOS ALQUILER DE VEHÍCULOS EST. AVILÉS | 3976627TP6237N0001LJ | 101 |

## 4.1.17.- CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

### *4.1.17.1.-* 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.

Estos materiales procederán de Canteras, habiéndose identificado en proyecto:

Canteras de balasto

Para la campa de balasto y subbalasto se ha acudido a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF, y que cumplen la normativa en vigor.

Según la séptima edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad de ADIF, actualizado a 6 de octubre del 2020, la cantera de balasto más cercana a la obra es la cantera Rencaños, que cuenta con el distintivo de calidad de ADIF Tipo 2, con suministro y que se encuentra en Busmargalí (Navia) a 78 Km de Avilés.

Canteras y explotaciones aptas para relleno y capa de forma

En el entorno de Avilés se han encontrado siete canteras de las que se puede obtener suministro tanto para relleno como para capa de forma. A continuación, se presenta una tabla en la que figuran tanto el nombre de la cantera, como la empresa gestora y la distancia a la que se encuentran del centro de las obras:

| CANTERA | EMPRESA GESTORA | DISTANCIA A AVILÉS |
|---|---|---|
| **CANTERAS LA ATALAYA** | Grupo Mota | 2,5 Km. |
| **CANTERAS ARROJO** | | 3,9 Km. |
| **RECUPERACIONES DE ESCORIAS Y ÁRIDOS S.L** | | 1,7 Km. |
| **CANTERA ESTRELLIN** | Estrellin | 6 Km. |
| **CANTERA ARIEXCA** | ARIEXCA | 8 Km. |
| **CANTERA SOLÍS** | Explotaciones Mineras Solís S.L | 15,5 Km. |
| **CANTERA EL FONTANÓN** | Areneros Olivares S.L | 18 Km. |

*Canteras de áridos con materiales aptos para relleno y capa de forma cercanos a la traza*

De estas canteras se recomienda obtener el material necesario de las canteras La Atalaya o Arrojo, gestionadas por el Grupo Mota y con disponibilidad de material apto para relleno y capa de forma.

Plantas de suministro

Para el suministro de hormigón se han identificado tres plantas en Avilés, situadas a máximo 2 Km del centro de las obras y 6 Km de la Estación de Villalegre. Estas plantas se detallan en la siguiente tabla:

| PLANTA DE SUMINISTRO | UBICACIÓN | DISTANCIA DE LA OBRA |
|---|---|---|
| HORAVISA | Avilés | 2,3 Km. |
| FHISA | Avilés | 2,1 Km. |
| HANSON HISPANIA S.A.U | Avilés | 0,8 Km. |

*Tabla resumen de plantas de suministro*

Los principales consumos de recursos naturales se muestran a continuación:

| CONSUMO DE RECURSOS NATURALES (T) | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **HORMIGÓN** | 0 | 304.817 |
| **LADRILLOS Y MATERIALES CERÁMICOS** | 0 | 0 |
| **MADERA** | 0 | 5.820 |
| **PLÁSTICO** | 0 | 10 |
| **MEZCLAS BITUMINOSAS** | 0 | 12.738 |
| **ACERO** | 0 | 6.444 |
| **METALES** | 0 | 322 |
| **YESO** | 0 | 0 |

| CONSUMO DE RECURSOS NATURALES (T) | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| ÁRIDOS | 0 | 160.274 |
| AGUA | 0 | 24.055 |
| CEMENTO | 0 | 49.010 |

*4.1.17.2.-* Fase de Explotación

Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía, actuaciones que deben realizarse en ambas alternativas (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.

## 4.1.18.- ESTIMACIÓN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS

En el Apéndice nº6 del presente documento se ha incluido un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, derivado de la aplicación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Esta normativa tiene por objeto la regulación jurídica de la producción y gestión de residuos, en concreto de los RCDs, fomentando su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, y asegurando que aquellos destinados a operaciones de eliminación reciben un tratamiento adecuado, contribuyendo así a un desarrollo más sostenible de la actividad de construcción.

*4.1.18.1.-* Fase de Construcción

Se indican a continuación las cantidades estimadas de residuos para ambas alternativas:

| RESIDUOS (m3) | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos. | **0** | 210,97 |
| D0503 Depósito en vertederos de residuos peligrosos. | **0** | 0,82 |
| D0503 Depósito en vertederos de residuos peligrosos. | **0** | 0,82 |
| D0503 Depósito en vertederos de residuos peligrosos. | **0** | 0,19 |
| R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación | **0** | 44.431,88 |
| R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación | **0** | 2.542,97 |
| R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación | **0** | 259,52 |
| R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos. | **0** | 50,27 |
| R0504 Reciclado de residuos de vidrio para la producción de calcín | **0** | 24,67 |
| R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos. | **0** | 27,17 |
| R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos. | **0** | 2.348,87 |
| R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra. | **0** | 2.002,34 |
| R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra. | **0** | 210,24 |
| R0508 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones de relleno (backfilling). | **0** | 711.307,46 |
| R0502 Descontaminación de suelos excavados que dé como resultado la valorización del suelo. | **0** | 0,00 |
| R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos. | **0** | 16.720,00 |

| RESIDUOS (m3) | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes. | **0** | 0,43 |
| R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación | **0** | 866,92 |
| R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos | **0** | 114,03 |
| R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos. | **0** | 0,32 |
| R0301 Compostaje. / R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos. | **0** | 378,91 |
| D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes. | **0** | 94,73 |

La Alternativa Integración empleará para el sobrante de inertes canteras con Planes de Restauración aprobados, así como zonas que deban ser objeto de restauración, en caso de que así lo indique el organismo competente. REASA (Recuperación de Escorias y Áridos) dispone de plan para reciclaje de tierras sobrantes de obras, por lo que se recomienda esta cantera para llevar las tierras sobrantes.

| | |
|---|---|
| **RESIDUOS VALORIZABLES** | **106.823,85** |
| Fracción no valorizable (rechazos del proceso de tratamiento) 20% s/reciclado | -21.364,77 |
| **RESIDUOS NO VALORIZABLES** | **-144,13** |
| **TOTAL VALORIZABLE** | **85.314,96** |
| **% VALORIZABLE** | **79,76%** |

4.1.19.- 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.

4.1.20.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA

*4.1.20.1.-* Fase de Construcción

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 CO2, CO, NOX, 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.

Se han estimado las emisiones de la fase de construcción mediante la herramienta de cálculo “LIFE HUELLAS”, un proyecto cofinanciado con la contribución del instrumento financiero LIFE+ de la Unión Europea, a partir de las mediciones de las partidas establecidas en el presente Estudio Informativo para las situaciones

permanentes y provisionales. Los resultados de los impactos se muestran a continuación:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ($TCO_2e$/año) | IMPACTO NULO0 | IMPACTO COMPATIBLE |

*4.1.20.2.-* 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 infraestructura 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, por un lado, el soterramiento fomentará los desplazamientos de la movilidad activa y reducirá la distancia media de los desplazamientos (por eliminarse el efecto barrera actual). Por otro, la mejorada frecuencia de la oferta ferroviaria supondrá un aumento de la demanda de pasajeros, la cual se dividirá en una demanda inducida por el nuevo servicio (mejoras de apeaderos y nuevas estaciones) y una demanda captada de otros modos de transporte a causa de las mejoras del servicio y el incremento de las restricciones en los modos de transporte privado motorizado.

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) y el transporte motorizado por carretera (por el vehículo privado) 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 las propias estaciones.

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 los factores de emisión por modo de transporte recogidos en la “Guía de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero del Departamento de Acción Climática de la Generalitat de Catalunya”.

Los resultados de los impactos se muestran a continuación:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ($TCO_2e$/año) | IMPACTO NULO | IMPACTOPOSITIVO |

Como se puede observar, aunque los tráficos de pasajeros aumentan, la alternativa Integración supone una reducción de las emisiones de $CO_2$ respecto a la Alternativa Cero en la fase de explotación. Esto se debe a un desplazamiento mucho más sostenible de la demanda captada por la mejora del servicio de los modos motorizados en la Alternativa Integración.

## 5.- INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se incluye una descripción de las diferentes variables del medio que son susceptibles de verse afectados por el proyecto, con objeto de servir de enlace para la posterior identificación, caracterización y valoración de impactos (apartado 6 de este Estudio de Impacto Ambiental).

### 5.1.- MEDIO ATMOSFÉRICO

5.1.1.- CLIMA

El Principado de Asturias se encuentra incluido en la Región Eurosiberiana, Provincia Cántabro-Atlántica, Sector Galaico-Asturiano y Subsector Ovetense.

En cuanto a las características hídricas, la Región Eurosiberiana se caracteriza por la ausencia de déficit hídrico acusado, aunque con un descenso de precipitaciones

coincidente con la estación cálida. En concreto, el ámbito de estudio desde el punto de vista pluviométrico, presenta un ombroclima húmedo (precipitaciones anuales totales (P) en l/m² entre 900 y 1400) característico de forma general en Asturias en las zonas de baja y media altitud.

En resumen, podemos señalar que el clima en el ámbito de estudio es el propio de la región, clima oceánico, templado y húmedo, con una precipitación media en torno a los 900 milímetros por año y una temperatura media anual de 13º C. El régimen de lluvias se concentra principalmente en los meses de otoño, y en los primeros meses del invierno, y los veranos son cálidos y húmedos. El régimen de vientos reinante es del Noroeste.

En este apartado se incluye un resumen de la caracterización climática realizada en el Anejo nº6, Climatología, Hidrología y Drenaje. Para obtener información climática se ha consultado la base de datos de la AEMET buscando las estaciones meteorológicas próximas al trazado con series más largas. Entre las identificadas, se han seleccionado las siguientes:

| Indic. | Distancia (km) | Nombre | Latitud | Longitud | Provincia | Fec Ini | Fec Fin | Meses | Años completos | Años incompletos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1210I** | **1** | **AVILES (DIVINA PASTORA)** | **433256** | **55457** | **ASTURIAS** | **1983** | **2006** | **268** | **17** | **7** |
| 1210D | 2 | VILLALEGRE DE AVILES (G.C.) | 433221 | 55422 | ASTURIAS | 1971 | 1988 | 193 | 14 | 4 |
| 1212 | 5 | ARNAO | 433436 | 55852 | ASTURIAS | 1955 | 1975 | 232 | 19 | 2 |
| 1210C | 6 | CANCIENES (G.C.) | 433046 | 55217 | ASTURIAS | 1971 | 1995 | 265 | 14 | 11 |
| **1212E** | **9** | **ASTURIAS/AVILÉS** | **433401** | **60239** | **ASTURIAS** | **1968** | **2019** | **610** | **49** | **3** |
| **1209L** | **10** | **VALLE DE LA ZOREDA** | **433002** | **54912** | **ASTURIAS** | **1994** | **2019** | **293** | **16** | **10** |
| **1210** | **12** | **CABO DE PEÑAS** | **433921** | **55055** | **ASTURIAS** | **1946** | **2019** | **688** | **50** | **10** |

Dichas estaciones, se han seleccionado para realizar la caracterización climática de la zona, porque además de tener una serie de datos suficientemente representativa para la climatología, están situadas en la zona de estudio y tienen la serie de datos más actuales.

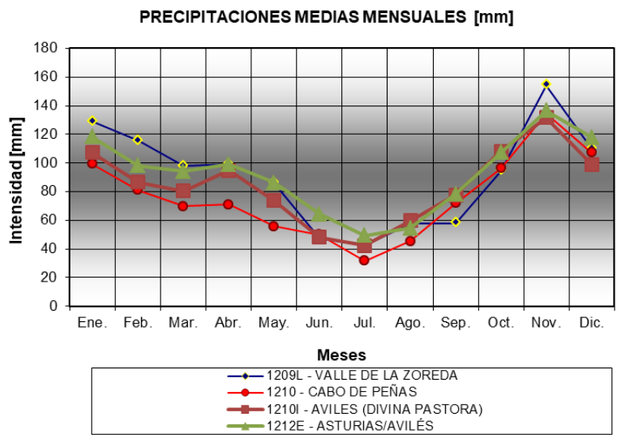
*Situación de estaciones meteorológicas. (Fuente Google Earth y AEMET).*

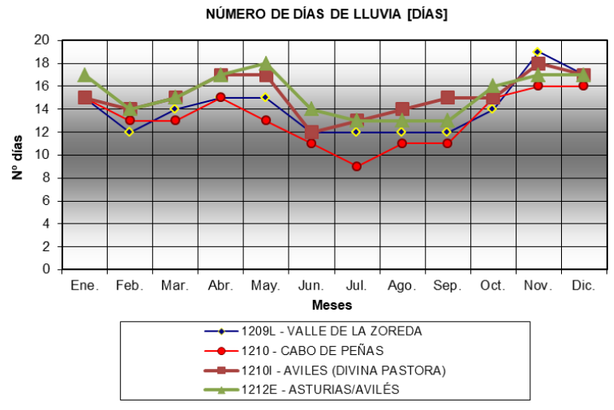
El clima de Avilés, húmedo y templado, se encuentra determinado por factores como la latitud 43º 33' 25", la proximidad al mar y a la ría de la villa. Las temperaturas son de tipo atlántico, suaves, sin cambios bruscos a lo largo del año: las mínimas no bajan de los 0 ºC y las máximas no superan los 30º. La media térmica invernal es de unos 10 ºC y la estival, de 19 ºC, aproximadamente. Las lluvias abundan en el invierno, con una pluviosidad entre los 1.000 y 1.100 mm. Las precipitaciones en forma de nieve no son nada frecuentes.

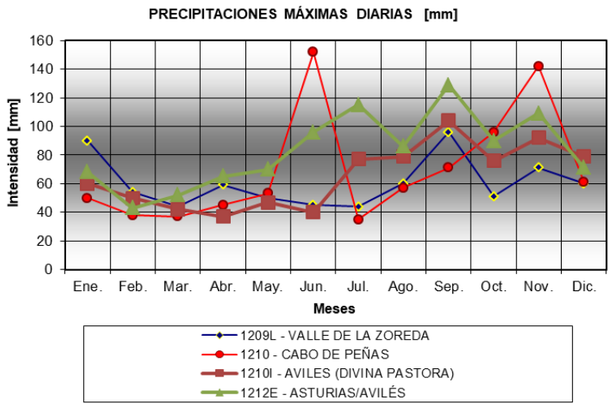
*5.1.1.1.-* Pluviometría

En cuanto a la precipitación, la media anual es de 1.030 mm, registrándose las máximas precipitaciones en los meses de otoño e invierno. En primavera se da una pluviometría de 84 mm, mientras que en verano se da la mínima de 50 mm.

El clima es lluvioso todo el año, con una media de unos 15 días al mes con precipitaciones superiores a 1 mm. El mes más lluvioso es noviembre, seguido por abril y mayo. En estos tres meses coinciden las máximas lluvias con el mayor número de días con precipitaciones registradas. Las precipitaciones máximas registradas en 24 h corresponden al mes de septiembre, siendo de 120 mm, calculadas como promedio de los máximos anuales de las cuatro estaciones. Los máximos se sitúan en el mes de noviembre, y excepcionalmente en junio para la estación de Cabo de Peñas.

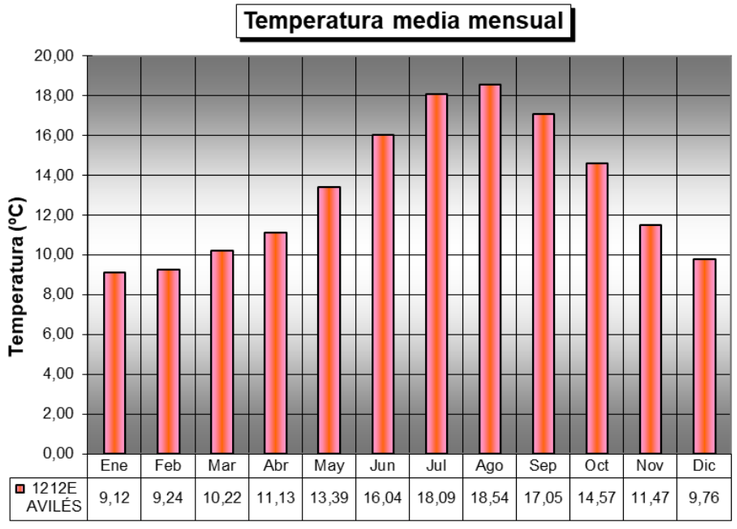


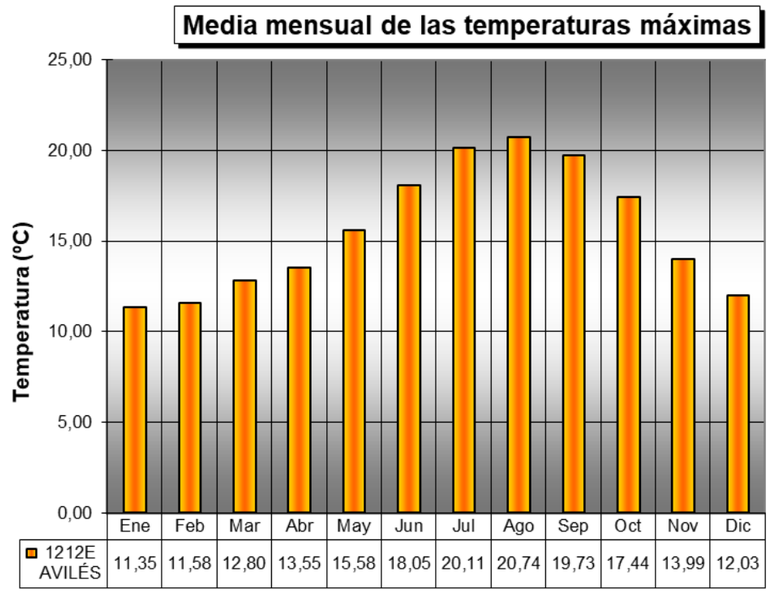



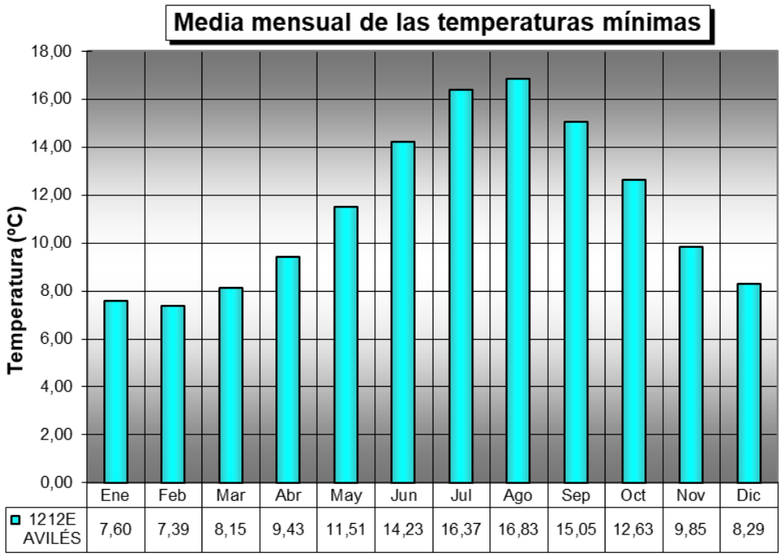




*5.1.1.2.-* <u>Termometría</u>

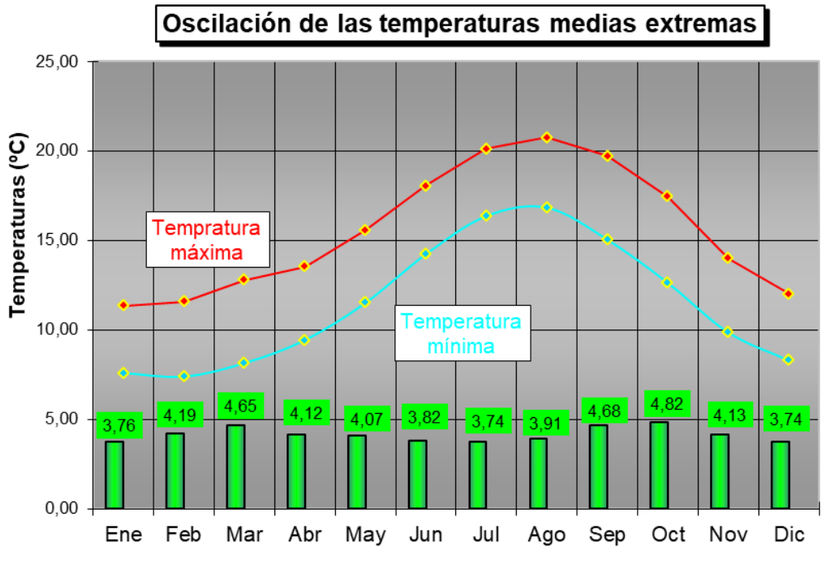
La temperatura media anual se encuentra en torno a los 13º C. En los meses de verano, la temperatura media ronda los 17 ºC, registrándose la temperatura media de máximas del mes más calido de 18,54 ºC. En los meses de invierno la temperatura media ronda los 9 ºC, con registros de temperaturas medias de mínimas del mes más frío de 7 ºC. No se registran temperaturas medias por debajo de 0º.





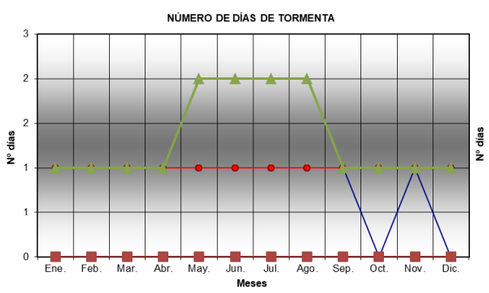



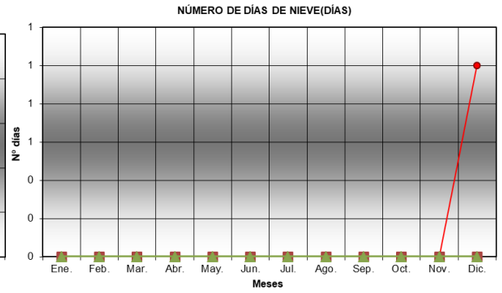

La oscilación estacional de las temperaturas es baja, con un valor de aproximado 8ºC.

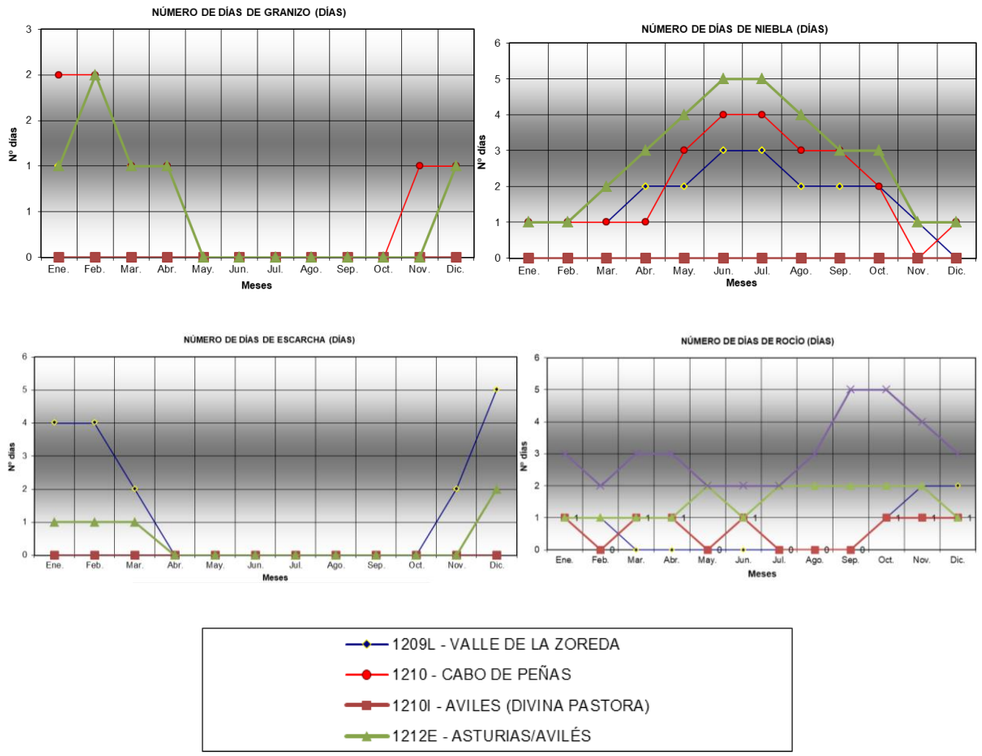



*5.1.1.3.-* <u>Otras Variables Climatológicas</u>

En las siguientes tablas y gráficos se muestran los resultados obtenidos de otras variables climatológicas de interés calculadas, para cada una de las estaciones meteorológicas.



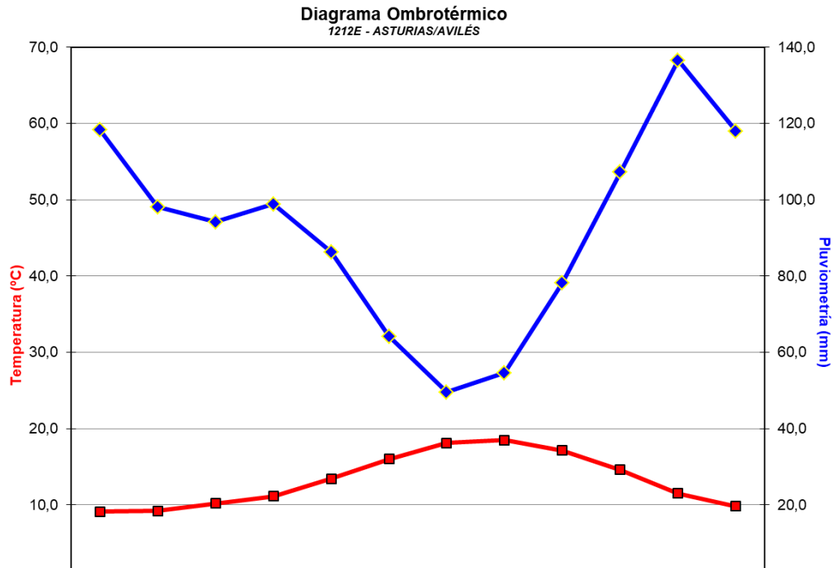



*5.1.1.4.-* Diagrama Ombrotérmico

A continuación, y con objeto de describir de forma gráfica el clima dominante en el tramo se incluye el diagrama ombrotérmico en el que para cada uno de los meses del año se refleja en el eje ordenadas el valor de la temperatura en grados centígrados, junto con el valor de la precipitación en mm.

La hipótesis de Gaussen (1954-1955), propone como meses secos aquellos en los que la precipitación en mm es menor que el doble del valor de temperatura media en grados centígrados. Por esto, se elige para la representación gráfica una escala de precipitaciones en mm doble que la de temperaturas en grados centígrados. De esta manera, en los períodos húmedos la curva de precipitación, dibujada con arreglo a la escala definida, queda por encima de la curva de temperaturas y en los períodos secos sucede a la inversa. El diagrama permite apreciar, para un año medio, las duraciones relativas de uno y otro período y los meses que en término medio presentan el carácter de húmedos o secos.

En la imagen siguiente puede observarse como no hay periodo seco en todo el año.

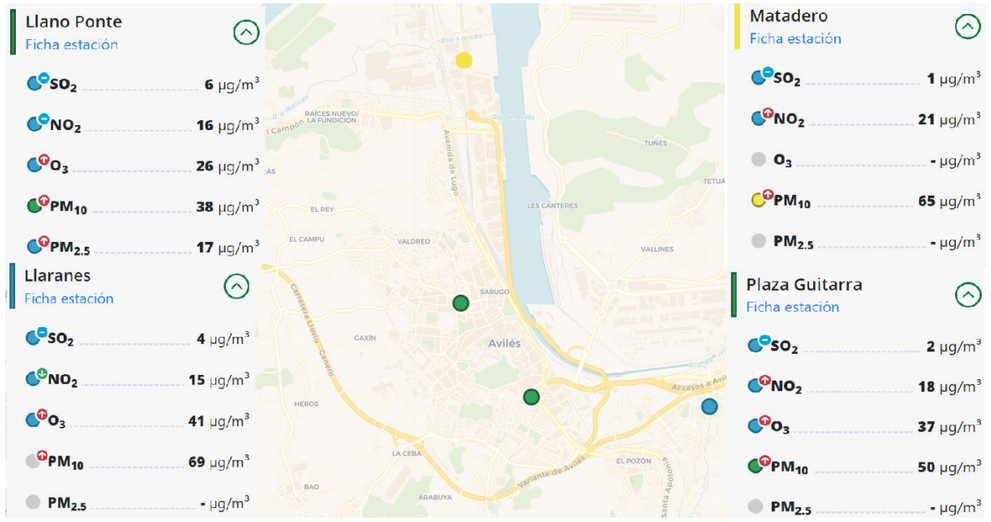



| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | 9,1 | 9,2 | 10,2 | 11,1 | 13,4 | 16,0 | 18,1 | 18,5 | 17,1 | 14,6 | 11,5 | 9,8 |
| Pluviometría | 118,4 | 98,1 | 94,2 | 98,9 | 86,3 | 64,2 | 49,5 | 54,6 | 78,2 | 107,2 | 136,6 | 118,0 |

5.1.2.- CALIDAD DEL AIRE

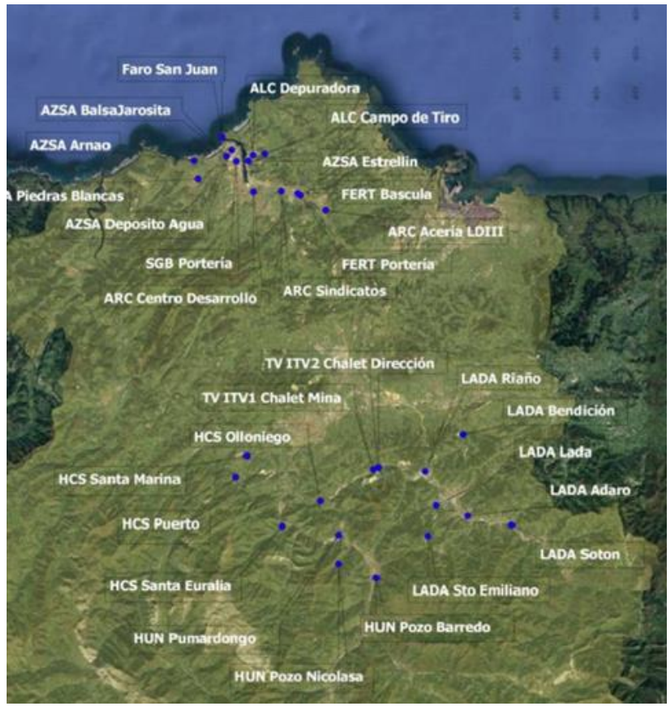
La monitorización de la Red de Control de la Calidad del Aire del Principado de Asturias muestra una valoración Razonablemente Buena en términos generales en sus estaciones. A continuación, se incluye imagen obtenida el 12/10/2022.

*Monitorización de la red de calidad del aire del Principado.*




La red oficial de estaciones de calidad del aire del Principado de Asturias en la zona ES0302 Asturias Central se considera adecuada para llevar a cabo una vigilancia y control de los niveles de inmisión observados en ella, con el fin de evitar que se superen los valores establecidos por la legislación vigente y, por ende, se eviten efectos adversos de salud sobre los ciudadanos de la zona.

Por otro lado, el Puerto de Avilés, cuenta con una estación de medición de niveles de inmisión de partículas en suspensión en su zona portuaria. En la siguiente imagen se incluye localización de las empresas que cuentan con estaciones de inmisión en la zona ES0302 Asturias Central, y de la Autoridad Portuaria de Avilés.




*Ubicación de estaciones de la red de inmisión de las empresas y del Puerto de Avilés ubicadas en la zona ES0302 Asturias Central.*

En la actualidad, las fuentes de emisión más significativas en la zona de Avilés están constituidas por las fuentes industriales (incluida la actividad del Puerto), y por el tráfico rodado, tanto urbano como interurbano. De hecho, el tráfico urbano constituye una fuente de emisión relevante debido a la disposición del núcleo urbano, la densidad de habitantes y la distribución del tráfico, que genera, en ciertos momentos del día, una movilidad difícil que acarrea picos de emisión relevantes. No obstante, no se puede obviar la contribución a las emisiones del tráfico interurbano que circula por la autovía del Cantábrico, y las emisiones derivadas del importante número de vehículos pesados que transitan por la zona debido a la actividad portuaria, y de las industrias situadas en su entorno.

En relación con las emisiones derivadas de la actividad industrial, los municipios de Avilés, Carreño, Castrillón, Corvera de Asturias y Gozón tienen una importante presencia de industrias potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Empresas como Asturiana de Zinc, Alcoa, ArcelorMittal, Saint Gobain Cristalería, Asturiana de Fertilizantes, Fertiberia, Galvanizados Avilés y Aleastur, son un claro ejemplo de esa actividad industrial. Asimismo, también hay que tener en cuenta, que en Avilés hay un gran número de pequeñas y medianas empresas, generalmente ubicadas en el entorno de la ría de Avilés y en el Parque Empresarial del Principado de Asturias, que, aunque no tengan una emisión de contaminantes elevada debida a su actividad, pueden generar un movimiento importante de vehículos, tanto de ligeros como de pesados, con su consiguiente aportación a los niveles de contaminación.

Por último, la actividad de almacenamiento y movimiento de graneles sólidos en el Puerto genera unas emisiones importantes que impactan en sus alrededores.

En las estaciones de la Red de Control de la Calidad del Aire del Principado se realizan mediciones continuas de los niveles de dióxido de azufre ($SO_2$), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), ozono ($O_3$), y partículas en suspensión ($PM_{10}$), con el fin de prevenir y alertar ante los episodios de elevada contaminación atmosférica que puedan afectar a la salud de la población avilesina.

Además, el Ayuntamiento de Avilés cuenta con una Red Manual de Vigilancia Atmosférica para el control de la materia sedimentable en 25 puntos del municipio, realizándose igualmente mediciones diarias de otros contaminantes en otras 20 estaciones de muestreo, tal y como exige su catalogación aún como Zona de Atmósfera Contaminada.

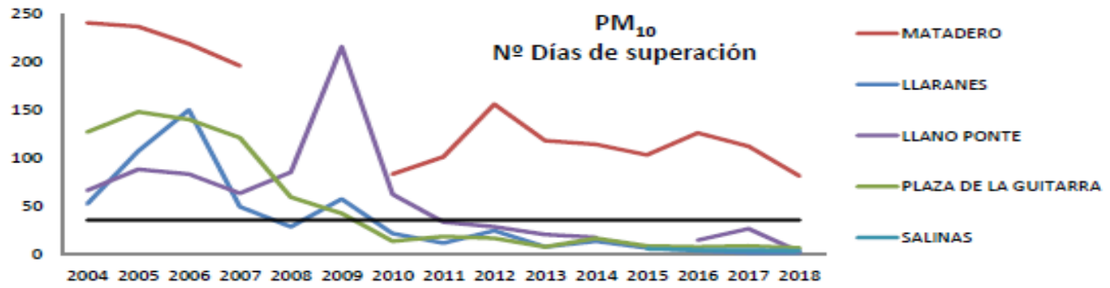
*Ubicación de estaciones de la red de inmisión de las empresas ubicadas en la zona ES0307 Zona de Avilés*

Esta red se complementa con las redes de sensores de los niveles de inmisión de partículas y gases contaminantes de las que disponen las industrias de la comarca que poseen grandes focos de contaminación atmosférica, cuyos datos son suministrados periódicamente a la Consejería de Medio Ambiente, y sirven para detectar inmediatamente cualquier situación de alarma atmosférica que pudieran provocar estas instalaciones industriales.

La gran mayoría de las empresas presentes cuentan a su vez con estaciones de medición de una serie de contaminantes. Son:

| UBICACIÓN | ESTACION | EMPRESA | CODIGO | CONTAMINANTES |
|---|---|---|---|---|
| Avilés | Depuradora | Alcoa | 33006102 | SO2, NO, NOX, NO2, PM10, CO, HF |
| | Campo de Tiro | | 33006101 | PM10, HF, SO2, NOX |
| | Centro de Desarrollo Tecnológico | Arcelor Mittal | 33007101 | SO2, SH2, NO, NO2, PM10, BEN |
| | Acería LDIII | | 33007103 | SO2, NO, NO2, PM10, PM2,5 |
| | Sindicatos | | 33007102 | PM10, NO, NO2, NH3 |
| | Portería | Fertiberia | 33011101 | PM10, NO, NO2, NH3 |
| | Báscula | | 33011102 | |
| | Portería | Saint Gobain | 33016101 | PM10, SO2 |
| | Estrellín | AZSA | 33008104 | SO2 |
| | Arnao | | 33008102 | PM10, PM2,5 |
| | Piedras Blancas | | 33008105 | SO2, PM10 |
| | Depósitos de agua | | 33008106 | SO2, NO, NOX, NO2 |
| | Balsas | | 33008107 | SO2, PM10, NO, NOX, NO2 |
| | Puerto de Avilés-Faro de San Juan | Autoridad Portuaria de Avilés | 33004500 | S02, NO, NO2, NOX, PM10 |

A continuación, se presenta el análisis de la evolución de los niveles de calidad del aire observados en las estaciones pertenecientes a la red oficial del Principado de Asturias, centrados en las partículas menores de 10 micras (PM10), que es el contaminante que ha registrado superaciones en el periodo estudiado, no habiéndose observado superaciones en los niveles de NO2, SO2, CO, ozono y benceno.




| ESTACIÓN | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valor límite diario de $PM_{10}$ | (55 µg/m³, 35 sup.) | (50 µg/m³, 35 sup.) | | | | | | | | | | | | | |
| ÁREA DE AVILÉS | | | | | | | | | | | | | | | |
| MATADERO | 241 | 237 | 219 | 196 | | | 83 | 101 | 156 | 118 | 114 | 103 | 126 | 112 | 81 |
| LLARANES | 52 | 107 | 150 | 49 | 28 | 57 | 21 | 11 | 24 | 7 | 13 | 6 | 3 | 1 | 1 |
| LLANO PONTE | 66 | 88 | 83 | 63 | 85 | 216 | 62 | 33 | 28 | 20 | 17 | | 14 | 26 | 2 |
| PLAZA DE LA GUITARRA | 127 | 148 | 140 | 121 | 59 | 42 | 13 | 18 | 16 | 7 | 16 | 8 | 7 | 8 | 6 |
| SALINAS | | | | | | | | | | | | 5 | 4 | 4 | 3 |

NO SE DISPONE DE MEDIDAS | SUPERACIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS (>35) | NO SUPERA EL NÚMERO DE DÍAS (≤35)

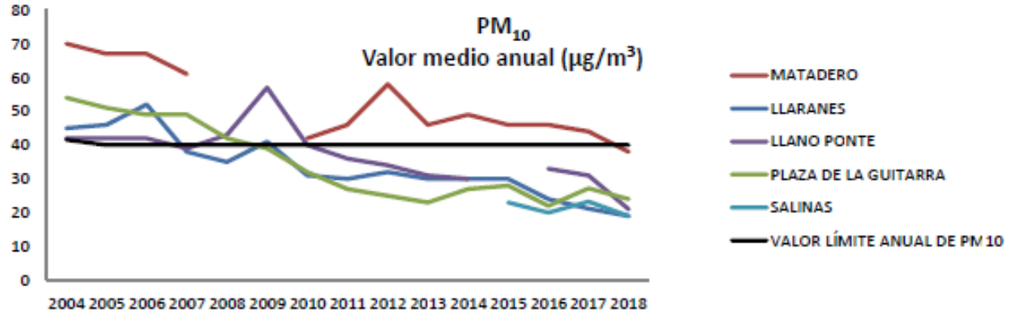
*Debido a los descuentos por intrusiones saharianas, siguiendo las indicaciones del MAPAMA , en 2011 y 2012 no se produjo incumplimiento del valor normativo diario de PM10.

*Evolución anual del número de días con superación del valor medio de PM10 en el área de Avilés (2004-2018). Fuente: Calidad del Aire en Asturias 2018. Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.*

La estación de Matadero, no incluida en la actualidad en esta red, analizando el periodo 2004-2018, año tras año, siempre ha superado el límite de días anuales en los que se han registrado valores límite diarios de PM10 superiores a los permitidos (más de 35 superaciones anuales del valor límite de concentración media diaria de PM10 (50µg/m3)), según establece el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

No obstante, aunque en la zona de Avilés se aprecia una progresiva reducción de dichos valores en todas las estaciones, con la excepción de Llano Ponte que repuntó ligeramente en 2016, en la estación de Matadero persistieron los altos valores de años anteriores, sin que se apreciase el efecto de las medidas implantadas en su entorno.

Dicha tendencia fue la que motivó la adopción en el año 2014, del Plan de Mejora de la Calidad del aire de la zona ES0302 de Asturias Central. En 2017 fue aprobado el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Avilés (ES0307), incluyendo medidas adicionales para reducir la contaminación atmosférica de la zona afectada. No obstante, la Estación de Matadero cumplió con el valor límite anual de este contaminante por primera vez en desde que se implantó el Plan de mejora de la calidad del aire de la zona ES0302 de Asturias Central en 2018.

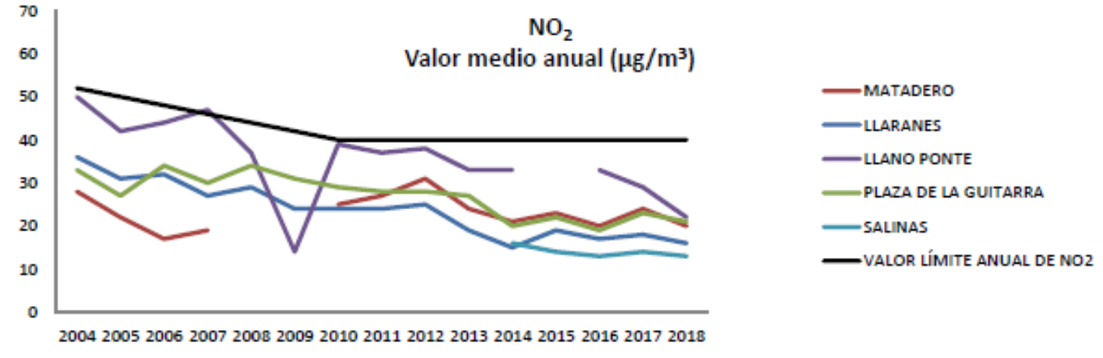



| ESTACIÓN | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valor límite anual de de $PM_{10}$ | 41,6 µg/m³ | (40 µg/m³) | | | | | | | | | | | | | |
| ÁREA DE AVILÉS | | | | | | | | | | | | | | | |
| MATADERO | 70 | 67 | 67 | 61 | | | 42 | 46 | 58 | 46 | 49 | 46 | 46 | 44 | 38 |
| LLARANES | 45 | 46 | 52 | 38 | 35 | 41 | 31 | 30 | 32 | 30 | 30 | 30 | 24 | 21 | 19 |
| LLANO PONTE | 42 | 42 | 42 | 39 | 43 | 57 | 40 | 36 | 34 | 31 | 30 | | 33 | 31 | 21 |
| PLAZA DE LA GUITARRA | 54 | 51 | 49 | 49 | 42 | 39 | 32 | 27 | 25 | 23 | 27 | 28 | 22 | 27 | 24 |
| SALINAS | | | | | | | | | | | | 23 | 20 | 23 | 19 |
| NO SE DISPONE DE MEDIDAS | SUPERACIÓN DE LA MEDIA ANUAL | NO SUPERACIÓN DE LA MEDIA ANUAL | | | | | | | | | | | | | |

*Evolución del valor medio anual de PM10 en el área de Avilés (Serie 2004-2018). Fuente: Calidad del Aire en Asturias 2018. Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.*

Respecto a las mediciones fijas durante 2018, todas las estaciones presentaron concentraciones inferiores a los valores límites y objetivo establecidos por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, para todos los contaminantes medidos.

A lo largo del periodo 2004-2018, el valor límite anual de NO2 fue sólo superado en una ocasión y en una sola estación, Llano Ponte, en 2007.




| ESTACIÓN | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valores límite anual de $NO_2$ | (52 µg/m³) | (50 µg/m³) | (48 µg/m³) | (46 µg/m³) | (44 µg/m³) | (42 µg/m³) | (40 µg/m³) | | | | | | | | |
| ÁREA DE AVILÉS | | | | | | | | | | | | | | | |
| MATADERO | 28 | 22 | 17 | 19 | | | 25 | 27 | 31 | 24 | 21 | 23 | 20 | 24 | 20 |
| LLARANES | 36 | 31 | 32 | 27 | 29 | 24 | 24 | 24 | 25 | 19 | 15 | 19 | 17 | 18 | 16 |
| LLANO PONTE | 50 | 42 | 44 | 47 | 37 | 14 | 39 | 37 | 38 | 33 | 33 | | 33 | 29 | 22 |
| PLAZA DE LA GUITARRA | 33 | 27 | 34 | 30 | 34 | 31 | 29 | 28 | 28 | 27 | 20 | 22 | 19 | 23 | 21 |
| SALINAS | | | | | | | | | | | 16 | 14 | 13 | 14 | 13 |
| NO SE DISPONE DE MEDIDAS | SUPERACIÓN DE LA MEDIA ANUAL | NO SUPERACIÓN DE LA MEDIA ANUAL | | | | | | | | | | | | | |

*Evolución del valor medio anual de NO2 en el área de Avilés (Serie 2004-2018). Fuente: Calidad del Aire en Asturias 2018. Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.*

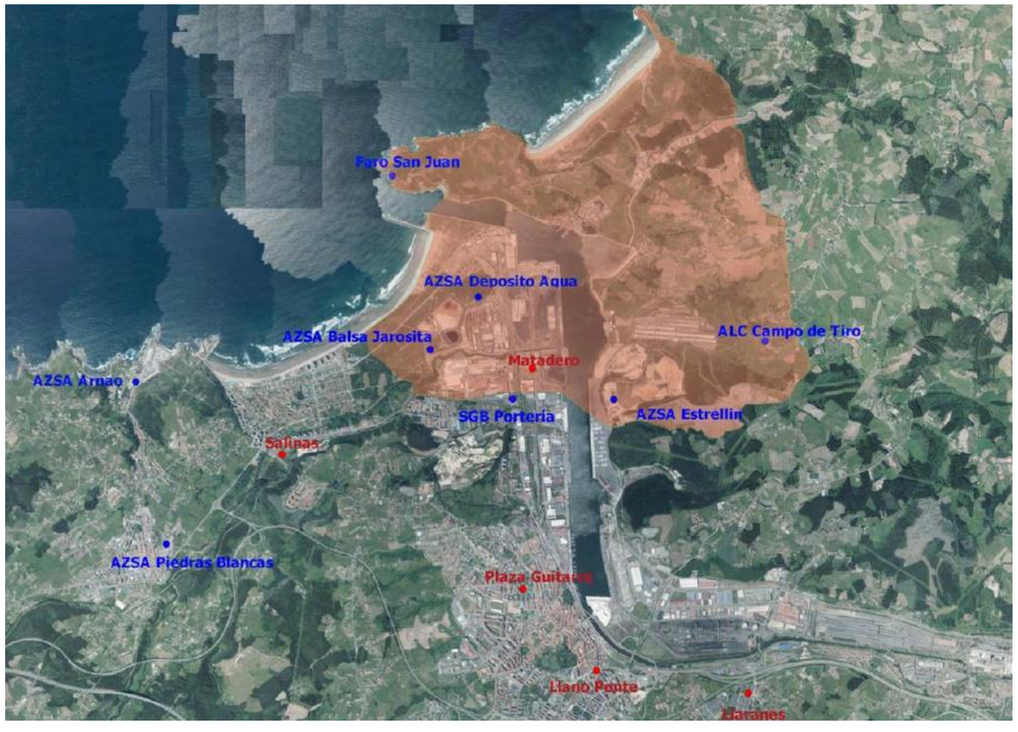
La ubicación de la estación de Matadero se consideró no se ajustaba a los criterios recomendados para ubicación de las estaciones de medida, concretamente de la guía de la Directiva 2008/50/CE (Guidance on air quality assessment around point sources under the Air Quality Directive), ya que está ubicada dentro del parking de la ITV y a menos de 10 metros de la entrada de los vehículos al mismo, y tiene zonas de almacenamiento y manipulación de graneles a menos de 200 m. Tampoco cumplía con los requisitos de ubicación que establece la normativa europea y nacional de calidad del aire, ya que no existen viviendas permanentes a su alrededor. En consecuencia, se consideró que dicha estación no resultaba adecuada para evaluar la calidad del aire que respiran las personas durante las 24 horas del día.

Hay que partir de la base que es en la Zona Avilés donde las estaciones registran los valores más altos de partículas $PM_{10}$ de toda la zona Asturias Central, aunque no se sobrepasan los valores límite, con la excepción de la estación de Matadero.

En los últimos años, tras la paulatina implantación de las medidas del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Avilés, se ha apreciado una reducción de los valores de contaminación por $PM_{10}$ en las estaciones de Plaza de la Guitarra, Llaranes o Salinas, siendo más estable el comportamiento de Llano Ponte. Sin embargo, en la estación de Matadero han persistido los altos valores de años anteriores, sin que se aprecie el efecto de las medidas implantadas en su entorno, tales como la mejora de descarga de graneles, la cubrición de los gráneles de blenda, los apantallamientos y la mejora del pavimento de la avenida de la Industria. Estas conclusiones se ven corroboradas por los datos registrados en las estaciones de inmisión de las empresas, más elevados en las situadas al este y oeste de la zona portuaria de Avilés que en resto de la zona Asturias Central.

Por todo ello, el Plan ha insistido en la ejecución de medidas dirigidas principalmente a la prevención de las emisiones difusas en el entorno del Puerto de Avilés, y a reducir las emisiones industriales y del tráfico, con el fin de mejorar la calidad del aire en el conjunto de la Zona Avilés ES0307, y disminuir los valores de $PM_{10}$ registrados en la estación de Matadero.

El estudio de modelización de partículas mostró igualmente como los valores de los niveles más elevados de partículas $PM_{10}$ en el Percentil 90,4 en el entorno de Avilés se presentan en el entorno de la estación de Matadero.




*Superficie afectada por superaciones de valores límite de PM10 en 2016*

A este respecto se establecieron una serie de medidas planteadas en el programa para reducir los niveles de partículas, tomando como base los siguientes documentos:

- Acuerdo con AEMET para la obtención de información necesaria para la gestión de alertas.
- Protocolo provisional de actuación en situaciones meteorológicas que dificulten la dispersión de contaminantes en la atmósfera.
- Estudio y desarrollo de medidas de mejora de la movilidad en la zona urbana de Avilés.

- Implantación de un programa de inspección y vigilancia específico de las instalaciones que desarrollan de actividades potencialmente contaminadoras en el entorno de la zona de influencia del Plan.

- Sistemas de control de la calidad del aire en el recinto del Puerto de Avilés.

- Optimización y ampliación de la red de calidad del aire en la zona de afección del Plan. WEB)

- Difusión del plan de calidad del aire entre la población afectada, a fin de conseguir la mayor participación ciudadana en su desarrollo y consecución de objetivos.

- Establecimiento y seguimiento del Comité de coordinación y seguimiento del Plan.

- El Plan recogía, asimismo, dos medidas que tenían por finalidad la elaboración de documentación de apoyo para un mejor conocimiento y gestión de la calidad del aire, a desarrollar por las administraciones, a saber:

- Elaboración de un documento técnico de referencia sobre las labores de manipulación y almacenamiento de graneles sólidos en el Puerto de Avilés.

- Modelización de la contaminación por partículas PM10 en la zona afectada. Por último, el Plan contemplaba tres medidas destinadas a actuar sobre los equipamientos para reducir la contaminación por partículas PM10 en su origen, cada una de las cuales incluye numerosas actuaciones de diversa índole:

- Apantallamiento de los almacenamientos a la intemperie de graneles sólidos en el Puerto de Avilés.

- Almacenamiento en nave cerrada de los acopios de blenda en el puerto de Avilés y mejora de su manejo.

- Mejora del firme de la Travesía de la Industria. Incremento de la limpieza de los viales interiores y exteriores al puerto y vigilancia y control de las condiciones del transporte terrestre, dado que se trata de la principal vía de comunicación terrestre del puerto.

Las actuaciones concretas propuestas en el Plan se identifican a continuación:

- Limitación y control de velocidad en los viales portuarios y en la Travesía de la Industria.

- Reparación de la capa de rodadura en la Travesía de la Industria.

- Riegos periódicos en la Travesía de la Industria.

- Incremento de la limpieza de las zonas de transito calles y muelles en el puerto.

- Sistema lavarruedas para los vehículos pesados que salen del puerto.

- Obligación del uso de sistemas de reducción de emisiones de partículas procedentes de la carga de los vehículos (entoldado).

### 5.1.3.- RUIDO AMBIENTAL

El ruido es una de las variables que se analizan para conocer la calidad ambiental del territorio. En el Apéndice 1 se incluye un completo estudio acústico y de vibraciones.

En los últimos años se ha desarrollado una extensa normativa impulsada por la comunidad europea y desarrollada a nivel de la administración estatal, autonómica y local.

Es por lo que en aplicación de la Normativa Europea sobre ruido, en la actualidad se dispone una serie de documentación, la cual ha sido elaborada por las administraciones y ha quedado plasmada en los Mapas Estratégicos de Ruido (MER), los cuales son herramientas diseñadas para poder evaluar globalmente la

exposición al ruido en una zona determinada, según se define en la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Su elaboración y gestión queda definida, por tanto, por la Directiva 2002/49/CE, así como por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y los Reales Decretos 1513/2005, 1367/2007, y 1038/2012, que la desarrollan en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, configurando el marco normativo general para el desarrollo de los instrumentos fundamentales de gestión de la contaminación acústica: los Mapas de Ruido y los Planes de Acción.

*5.1.3.1.-* Mapa Estratégico de Ruido

El marco normativo de referencia para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) establece unos requisitos mínimos sobre el cartografiado del ruido, haciendo hincapié en el ruido procedente de: el tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y los lugares de actividad industrial. De esta forma trata de representarse la situación acústica global del ámbito de estudio a largo plazo, no teniendo en cuenta eventos temporales particulares como fiestas o periodos vacacionales.

Las Administraciones competentes son las encargadas de elaborar y aprobar los mapas estratégicos de ruido correspondientes a cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones.

En 2008 el Ministerio de Fomento presentó también los Mapas Estratégicos de Ruido elaborados en 2007 para las carreteras de la red del Estado en el Principado, analizando una extensión de 126 Km, de los 287 que en aquel momento componían la red de vías de gran capacidad del Estado en Asturias, e incluyendo entre ellas la Autovía Ruta de la Plata (A-66) y un tramo de la Autovía del Cantábrico (A-8).

Entre las principales conclusiones destacaba el hecho de que el número de personas afectadas por niveles sonoros superiores a 55 dBA (Lden) ascendía a 76.600, de las que 14.700 estaban afectadas además por niveles superiores a 65 dBA.

Los mayores niveles de contaminación acústica se detectaron en el entorno de la A-66, afectando a 36.000 habitantes.

En 2009 se presentó el Mapa Estratégicos de Ruido (MER) de las infraestructuras viarias con una Intensidad Media Diaria (IMD) de más de 16.000 vehículos (equivalente a más de 6 millones de vehículos anuales). Fase 1. Aprobados el 1 de septiembre de 2009 (BOPA nº 224 de 26/09/2009).

Se trataba de un estudio de ruidos relativo a las carreteras de la red autonómica del Principado de Asturias, elaborando y analizando los mapas estratégicos de ruido de las ocho grandes vías de comunicación de Asturias por las que transitan más de 6 millones de vehículos al año (139 km de vías, el 3,3% de la red autonómica) y a las que están expuestas 47.500 personas (4,4% de la población).

Las carreteras estudiadas fueron: AS-I, autovía minera; AS-II, Autovía de la industria o antigua Gijón – Oviedo; AS-16, Soto del Barco – Pravia; AS-17, Posada - Riaño, AS-117, Riaño – Laviana; AS-19, Avilés – Gijón; AS-266, Oviedo – Lugones; y SI-3, Granda – El Castro. Los municipios afectados por estas carreteras fueron Avilés, Carreño, Corvera de Asturias, Gijón, Langreo, Laviana, Llanera, Mieres, Noreña, Oviedo, Pravia, San Martín del Rey Aurelio, Siero y Soto del Barco. Entre los principales resultados se detectaron ocho “puntos negros acústicos” ubicados en la AS-I, AS-II, AS-16, AS-17, AS-19, AS-266, AS-117 y SI-3; además de los 139 Km de vías evaluados, 75 kilómetros se encontraban expuestos a un nivel de ruido superior a 55 dBA, 16,5 kilómetros superior a 65 dBA y 3,5 kilómetros a 75 dBA.

En términos de población, un total de 200 personas soportaban niveles de ruidos por encima de 75 dBA, 6.500 personas por encima de los 65 dBA y 47.400 por encima de 55 dBA. Asimismo, se identificaron 3 hospitales afectados por niveles de ruido superiores a 65 dBA, 11 por niveles superiores a 55 dBA, 2 colegios afectados por niveles de ruido superiores a 75 dBA, 7 donde se superaban los 65 dBA y otros 26 con niveles sonoros superiores a 55 dBA.

En 2010, se aprobó mediante resolución de fecha 26 de abril de 2010 (BOPA Nº103 de 6/05/2010) el Plan de Acción del MER de la Fase 1 por parte de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Principado de Asturias. De esta forma se elaboraron los mapas estratégicos de ruido de las carreteras con una IMD de más de 8.219 vehículos (que corresponden a 3.000.000 de vehículos anuales), y de las que no habían sido contempladas en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido previamente aprobados en la primera fase.

En consecuencia, se analizaron las vías de titularidad autonómica con una intensidad media diaria (IMD) de unos 8.200 vehículos, lo que implicó 34 km de vías estudiadas (el 0,80% de la red autonómica), englobadas en 8 ejes viarios que discurren por 9 concejos: Aller, Carreño, Corvera de Asturias, Gijón, Langreo, Llanera, Mieres, Oviedo y Siero. Los tramos de carreteras estudiadas en esta segunda fase fueron: AS-110 Candás – Tabaza (tramo: acceso AS-18 Tabaza), AS-112 Ujo – Cabañaquinta (tramo: Ujo – Moreda), AS-116 Olloniego – Riaño, AS-118 Luanco – Veriña (tramo: Glorieta del Empalme en Veriña, entre la intersección de la GI-1 y la intersección con la AS-19), AS-246 Gijón – Langreo (tramo: el Berrón – Bendición), AS-266 Oviedo – Porceyo (tramo: la Fresneda – la Campana), CV-1 Los Campos – Trasona y AS-II Oviedo – Gijón (tramo: la Ería – Porceyo).

Analizando las comparativas entre la población expuesta a niveles de ruido y la población afectada acorde a lo establecido en la legislación de aplicación, el estudio concluyó que la población afectada en este caso era escasa, no llegando a las 200 personas para el escenario más desfavorable (afección en niveles de Lnoche>55 dB). Para el indicador Ldía, se contabilizaron en torno a cien afectados, siendo algo menos de una centena las personas afectadas por el periodo de Ltarde. Estas cifras resultaron tan bajas debido principalmente a que existían pocas edificaciones residenciales cercanas al trazado, tratándose mayoritariamente de viviendas unifamiliares y de carácter disperso.

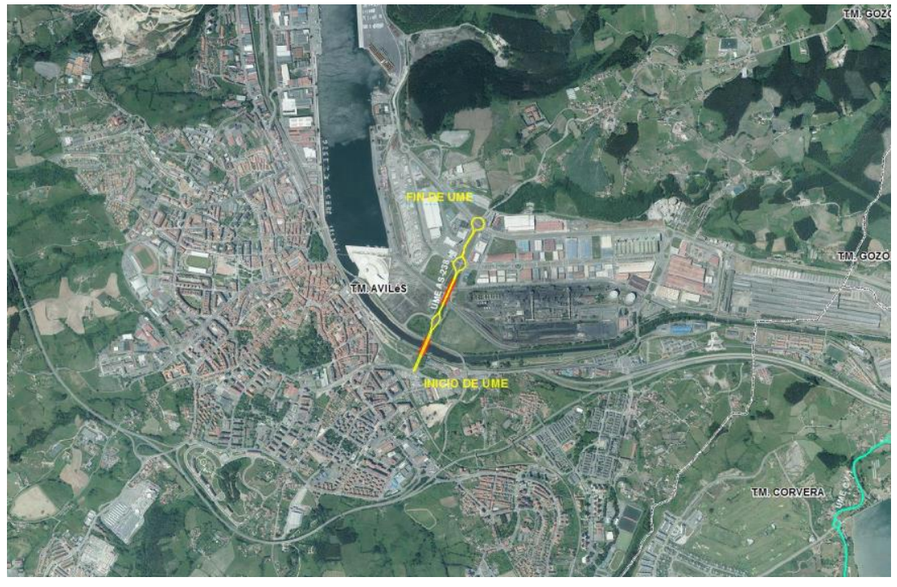
Además, es importante mencionar que el tráfico es reducido durante el periodo nocturno, lo que explica el bajo número de personas afectadas por ruido durante ese periodo (el de mayor molestia a los ciudadanos).

Posteriormente se redactaron:

- Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de las infraestructuras viarias con una Intensidad Media Diaria (IMD) de más de 8.000 vehículos (equivalente a más de 3 millones de vehículos anuales). Fase 2. Aprobados el 18 de marzo de 2011 (BOPA nº 82 de 08/04/2011).
- Plan de Acción del MER de la Fase 2, aprobado mediante resolución de fecha 15 de febrero de 2012 (BOPA Nº44 de 23/02/2012).
- Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de las infraestructuras viarias con una Intensidad Media Diaria (IMD) de más de 8.000 vehículos (equivalente a más de 3 millones de vehículos anuales). Fase 3. Aprobados el 28 de noviembre de 2016 (BOPA nº 288 de 14/12/2016).

Dentro del ámbito de estudio encontramos en la Fase 3 del MER la UME 08: AS-238 La UME 08:AS-238. Tiene una longitud de 1 kilómetro, entre los PPKK 0+000 y 0+980, y un tramo único con respecto al volumen de tráfico que soporta (IMD = 16.883). Su porcentaje de pesados es de 15,9. Esta carretera, en el tramo de estudio que coincide con la UME, no tiene ningún túnel y cuenta sólo con un viaducto mediante el cual cruza la Ría de Avilés. También existen tres glorietas que dan servicio a las tres calles y carreteras que cruza las cuales distribuyen el tráfico por el entorno industrial que atraviesa. La UME 08:AS-238 conecta el este de Avilés con el Parque Empresarial PEPA a través de la ría. La mayoría de las edificaciones que se encuentran en su proximidad son carácter industrial, pertenecientes todas ellas a dicho Parque. Toda la UME se encuentra dentro del Término Municipal de Avilés.

La imagen siguiente muestra la huella generada por el indicador Lden para toda la UME. Como se aprecia, todos los edificios alcanzados por ésta son de uso industrial, ya que los de tipos residenciales más cercanos se localizan al sur de su inicio, en el núcleo de Avilés, y por tanto fuera de su alcance.




*Esquema de localización de la UME 08:AS-238*

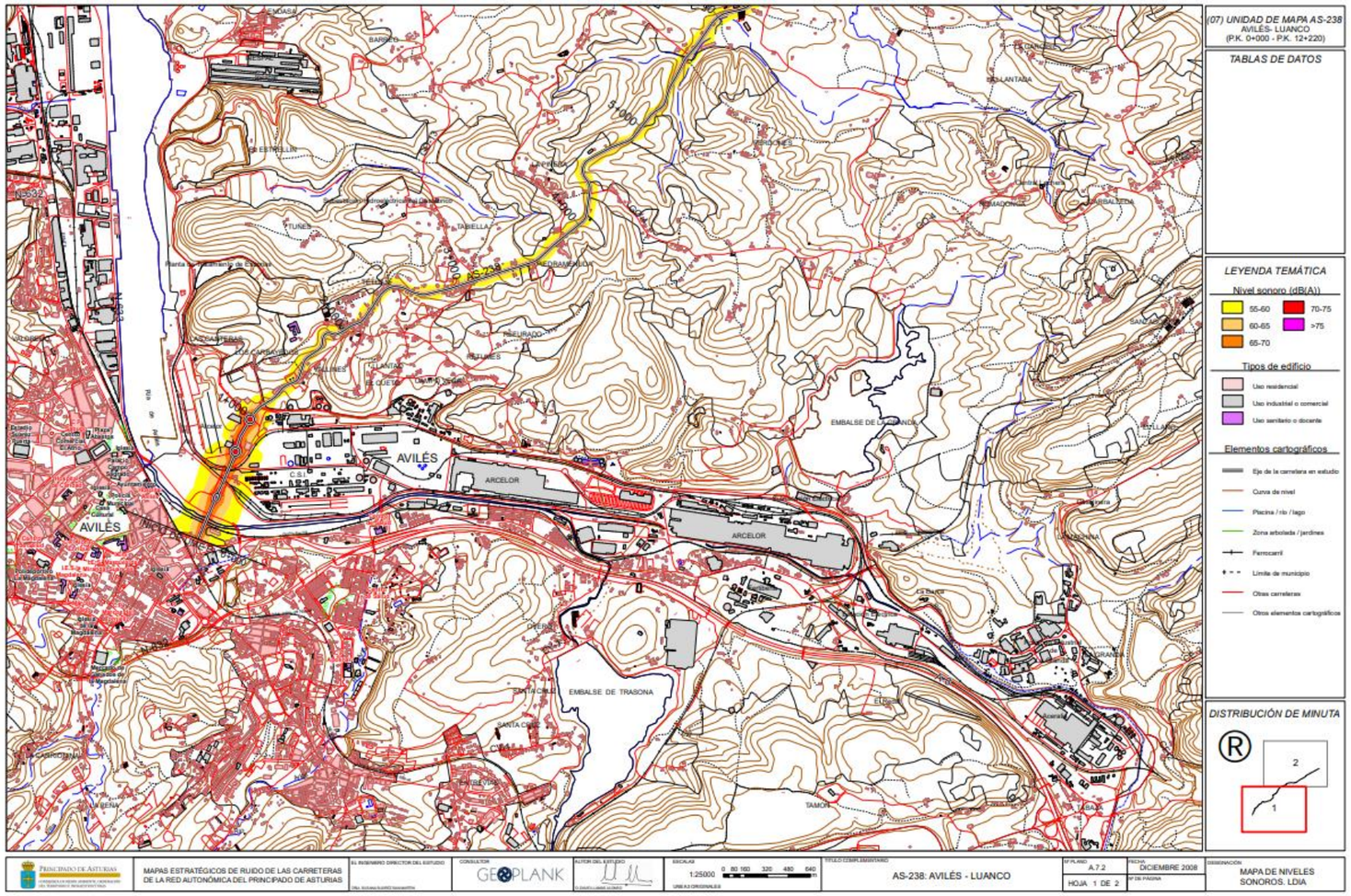
En cuanto al mapa sonoro disponible de la ciudad de Avilés, éste data de 1999. En sus conclusiones se mostraban como los lugares más contaminados de la ciudad la Avenida Cervantes, las Calles Severo Ochoa, El Muelle, Gutiérrez Herrero y Llano Ponte. Desde que se realizó hasta ahora se han modificado no sólo los focos de ruido, sino también la normativa española que establece una serie de objetivos de calidad en relación con el ruido. Por ello en la actualidad se está realizando uno nuevo.

El Pleno Municipal del Ayuntamiento de Avilés, en sesión celebrada el 21 de mayo de 1992, acordó aprobar definitivamente la Ordenanza de Protección del Medio Ambiente contra la emisión de Ruidos y Vibraciones (BOPA de 03/07/1992).

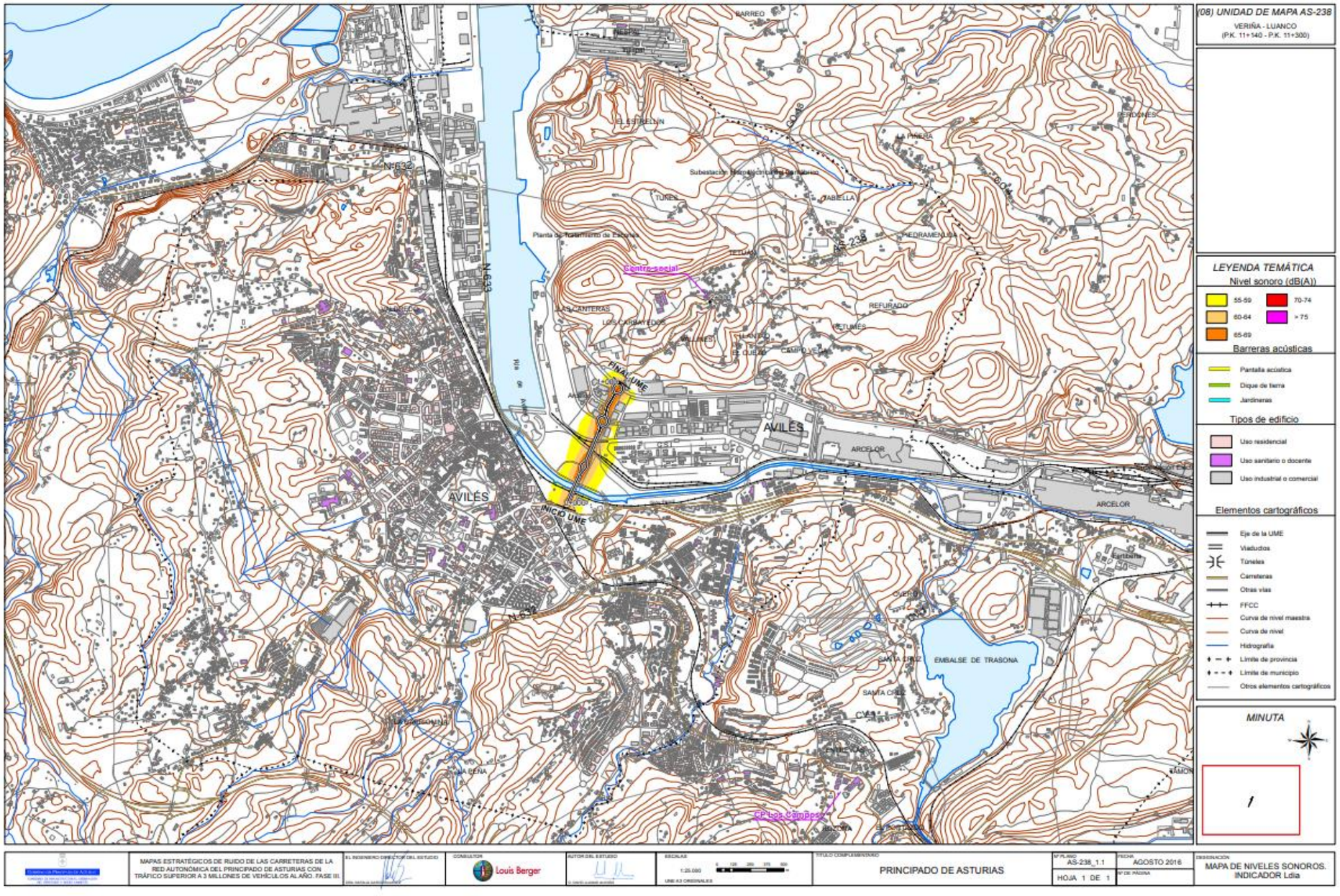
Dicha ordenanza no se encuentra actualiza, por lo que es de aplicación en todo lo que no contradiga lo que establece la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18/11/2003), el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre “Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas” y el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre “Evaluación y gestión del ruido ambiental”.

En la actualidad el Ayuntamiento de Avilés se encuentra revisando la citada ordenanza, además de estar realizando un Mapa de Ruido por parte de la empresa Acusmed. Los focos emisores de decibelios son, principalmente, el tráfico, las infraestructuras y diversas actividades urbanas. Existen denuncias a este respecto por exceso de ruido según los datos del Principado que detectan en la Plaza de la Guitarra un nivel sonoro medio diario de 61 decibelios. La legislación fija un máximo de 45 decibelios en horario nocturno y 55 en horario diurno.

Dado el carácter local del ruido, su gestión tiene un claro componente zonal, por lo que los mapas de ruido contemplan una zonificación según áreas acústicas establecidas, que se definen por el uso predominante del suelo, y unos objetivos de calidad acústica para cada una de ellas, lo que tiene una clara incidencia en el planeamiento urbanístico y la ordenación del territorio.




*Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de las Carreteras de la Red Autonómica del Principado de Asturias. AS-238 Avilés-Luanco. Dociembre 2018.*




*Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de las Carreteras de la Red Autonómica del Principado de Asturias con tráfico superior a 3 millones de vehículos al año.*

*(08) Unidad de Mapa AS-238. Agosto 2016.*

*5.1.3.2.-* Estudio Acústico del ámbito de estudio

En el Apéndice nº1 se incluye un completo estudio de ruido. El criterio de calidad acústica a verificar se ha basado en adoptar la posición más conservadora que verifique el cumplimiento de la legislación aplicable. Por esta razón, dentro de este marco legislativo y tras analizar las diferentes normas vigentes, se ha determinado efectuar el análisis de la situación acústica actual y futura con y sin medidas correctoras, en base a las especificaciones establecidas en Real Decreto 1367/2007, puesto que la infraestructura es de competencial estatal y se da la circunstancia que los valores exigidos a nivel autonómico y local no establecen valores límite para las infraestructuras del transporte.

Por otro lado, dado que es nueva infraestructura ferroviaria se aplicarán como objetivos los indicados para nuevas infraestructuras.

A continuación, se exponen los objetivos por los que se regirá el presente estudio.

De este modo, la nueva infraestructura debe cumplir los valores límite reflejados en las tablas siguientes.

| VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO PARA NUEVAS INFRAESTRUCTURAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de área acústica** | **Índices de Ruido** | | |
| | **Ld** | **Le** | **Ln** |
| e | 55 | 55 | 45 |
| a | 60 | 60 | 50 |
| d | 65 | 65 | 55 |
| c | 68 | 68 | 58 |
| b | 70 | 70 | 60 |

| VALORES LÍMITE DE INMISIÓN MÁXIMOS DE RUIDO APLICABLES A INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS | |
|---|---|
| **Tipo de área acústica** | **Índices de Ruido** |
| | **Lmax** |
| e | 80 |
| a | 85 |
| d | 88 |
| c | 90 |
| b | 90 |

Por otro lado, se verificará que el efecto aditivo de la nueva infraestructura cumple con los límites de la tabla del Real Decreto 1038/2012 aplicables a áreas urbanas existentes, (esto es, considerando el conjunto de todas las fuentes de ruido).

| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de área acústica** | **Índices de Ruido** | | |
| | **Ld** | **Le** | **Ln** |
| e | 60 | 60 | 50 |
| a | 65 | 65 | 55 |
| d | 70 | 70 | 65 |
| c | 73 | 73 | 63 |
| b | 75 | 75 | 65 |
| f (1) | (2) | (2) | (2) |

En el ámbito de estudio, en el municipio de Avilés, encontramos fuentes de ruido ferroviarias y fuentes de ruido viarias.

En cuanto a las fuentes de ruido ferroviarias encontramos dos infraestructuras ferroviarias, una de ancho ibérico y otra de ancho métrico siguientes:

- Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, en ancho ibérico.
- Línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, tramo, en ancho métrico.

La siguiente tabla muestra los tráficos actuales de la línea de ancho ibérico para cada sentido:

**Tráfico real programado:** **[ Estación de referencia: AVILES 26/09/2019 (J) ]**

**Sentido : NUBLEDO**

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cerc. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 36 |
| RenfeM. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Tot | | 0 | | | 0 | | | 6 | | | 8 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | 38 |
| NSat | | - % | | | 0 % | | | 67 % | | | 89 % | | | 67 % | | | 67 % | | | 67 % | | | 67 % | | 60 |

**Sentido : S.JUAN DE NIEVA**

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cerc. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 36 |
| RenfeM. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Tot | | 0 | | | 0 | | | 7 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 7 | | | 6 | | 38 |
| NSat | | - % | | | 0 % | | | 78 % | | | 67 % | | | 67 % | | | 67 % | | | 78 % | | | 67 % | | 60 |

El tipo de tren a considerar para la línea de ancho ibérico es el Civia eléctrico series 462, 463,464 y 465 y el tipo de tren para mercancías es la Locomotora eléctrica S-253.

Al tratarse de un ámbito exclusivamente urbano se va a considerar una velocidad máxima de 60 Km / h para ambas líneas ferroviarias.

En cuanto al tráfico rodado, como principal fuente de ruido se han considerado las siguientes carreteras:

- Carretera N-632.
- Carretera N-633.
- Carretera N-632ª.

En cuanto a las fuentes de ruido futuras ferroviarias tendremos en cuenta los tráficos futuros de la línea de ancho ibérico, la siguiente tabla muestra los tráficos futuros a considerar:

| TIPO DE SERVICIO | | NÚMERO DE SERVICIOS DÍA. FUTURO ANCHO IBÉRICO SENTIDO SAN JUAN DE NIEVA | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 06:00 - 10:00 | 10:00 - 16:00 | 16:00 - 20:00 | 20:00 - 22:00 |
| VIAJEROS | CIVIAS | 16 (CADA 15 MINUTOS) | 12 (CADA 30 MINUTOS) | 16 (CADA 15 MINUTOS) | 4 (CADA 30 MINUTOS) |
| MERCANCIAS | --- | 0 | 6 | 0 | 2 |
| **TIPO DE SERVICIO** | | **NÚMERO DE SERVICIOS DÍA. FUTURO ANCHO IBÉRICO SENTIDO VILLALEGRE** | | | |
| | | **06:00 - 10:00** | **10:00 - 16:00** | **16:00 - 20:00** | **20:00 - 22:00** |
| VIAJEROS | CIVIAS | 16 (CADA 15 MINUTOS) | 12 (CADA 30 MINUTOS) | 16 (CADA 15 MINUTOS) | 4 (CADA 30 MINUTOS) |
| MERCANCIAS | --- | 0 | 6 | 0 | 2 |

- Respecto a la línea de ancho métrico, no se modifica el tráfico futuro respecto al actual, ya que no se va a cambiar la configuración ferroviaria actual, por lo que se consideraran los mismos tráficos indicados en el apartado anterior.
- En cuanto al tráfico rodado se aumentará en la proporción que se indica en la "Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento". Para el caso que nos ocupa se aumentará un promedio del 1,44% anual

Como zonas sensibles se han considerado todas las edificaciones que por su mayor proximidad a la futura traza se puedan ver afectadas por niveles sonoros mayores de los permitidos.

La inclusión de unas determinadas edificaciones en la selección efectuada se basa en los siguientes fundamentos:

- La atenuación del ruido por divergencia esférica (atenuación por distancia).
- Efectos de pantalla (los primeros edificios hacen de barrera acústica protectora a los edificios que se encuentran detrás de estos).
- La existencia de otros ruidos de fondo (fundamentalmente ruido debido al tráfico rodado) existentes en la ciudad.

En la modelización acústica se representarán y se evaluarán los niveles de ruido en todas las edificaciones que se encuentren incluidas en una banda de 200 metros de distancia respecto al eje ferroviario objeto de estudio.

Sobre este ámbito se ha realizado un **inventario de edificaciones** de la situación actual, que permite identificar las zonas potencialmente afectadas y, por tanto, las que se consideran de interés para la realización de *mediciones de niveles de ruido en la situación actual,* así como de *estudios específicos de niveles futuros*, tras la puesta en explotación de la nueva configuración del tramo.

El inventario de edificaciones es común para los estudios de ruido y de vibraciones, abarcando una anchura mínima de 200 m desde el eje de vía futuro más exterior en cada margen, el cual incluye las edificaciones objeto de estudio vibratorio, con un ámbito de 70 m hacia cada margen.

La siguiente tabla resume las edificaciones encontradas a menos de 200 m referidas las distancias a la vía más cercana al edificio, línea de ancho ibérico (AIB) o la línea de ancho métrico (AM):

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nº Edificación** | **PPKK + Margen** | **Distancia (m)** | **Uso** | **Nº Plantas** | **Comentarios** |
| 1 | 0+004 MD | 11 | Industrial | 1 | Central eléctrica AIB |
| 2 | 0+013 MI | 4 | Terciario | 1 | Sidrería AIB |
| 3 | 0+024 MI | 30 | Residencial | 3 | AIB |
| 4 | 0+007 MI | 45 | Industrial | 1 | AIB |
| 5 | 0+001 MI | 122 | Residencial | 3 | Comercios en la primera planta AIB |
| 6 | 0+046 MI | 9 | Residencial | 2 | AIB |
| 7 | 0+035 MI | 125 | Residencial | 3 | AIB |
| 8 | 0+038 MI | 118 | Residencial | 3 | AIB |
| 9 | 0+058 MI | 32 | Industrial | 1 | Nave AIB |
| 10 | 0+080 MI | 35 | Residencial | 3 | AIB |
| 11 | 0+096 MI | 35 | Residencial | 6 | Comercios en la primera planta AIB |
| 12 | 0+100 MI | 58 | Residencial | 5 | Comercios en la primera planta AIB |
| 13 | 0+100 MI | 76 | Residencial | 8 | Comercios en la primera planta AIB |
| 14 | 0+009 MI | 152 | Residencial | 3 | Comercios en la primera planta AIB |
| 15 | 0+080 MI | 157 | Residencial | 3 | Comercios en la primera planta AIB |
| 16 | 0+091 MI | 164 | Residencial | 3 | Comercios en la primera planta AIB |
| 17 | 0+113 MI | 1 | otros | 1 | Estación AIB |
| 18A | 0+244 MD | 146 | Docente | 3 | Centro de estudios AIB |
| 18B | 0+246 MD | 146 | Docente | 3 | Centro de estudios AIB |
| 18C | 0+248 MD | 146 | Docente | 3 | Centro de estudios AIB |
| 19 | 0+126 MI | 34 | Terciario | 1 | AIB |
| 20 | 0+148 MI | 38 | Terciario | 1 | AIB |
| 21 | 0+151 MI | 33 | Terciario | 1 | AIB |
| 22 | 0+167 MI | 30 | Residencial | 2 | AIB |
| 23 | 0+120 MI | 46 | Residencial | 3 | AIB |
| 24 | 0+125 MI | 102 | Residencial | 7 | Comercios en la primera planta AIB |
| 25 | 0+123 MI | 165 | Residencial | 3 | AIB |
| 26 | 0+120 MI | 155 | Residencial | 3 | AIB |
| 27 | 0+120 MI | 173 | Residencial | 3 | AIB |
| 28 | 1+137 MI | 154 | Residencial | 2 | AIB |
| 29 | 0+129 MI | 177 | Residencial | 2 | AIB |
| 30 | 0+167 MI | 102 | Residencial | 5 | Comercios en la primera planta AIB |
| 31 | 0+148 MI | 155 | Terciario | 4 | Casino AIB |
| 32 | 0+167 MI | 153 | Residencial | 4 | AIB |
| 33 | 0+261 MD | 80 | Residencial | 2 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nº Edificación** | **PPKK + Margen** | **Distancia (m)** | **Uso** | **Nº Plantas** | **Comentarios** |
| 34 | 0+190 MI | 160 | Residencial | 3 | AIB |
| 35 | 0+192 MI | 121 | Residencial | 2 | AIB |
| 36 | 0+216 MI | 159 | Residencial | 4 | Comercios en la primera planta AIB |
| 37 | 0+244 MI | 163 | Residencial | 2 | AIB |
| 38 | 0+242 MI | 153 | Residencial | 2 | AIB |
| 39 | 0+262 MI | 92 | Residencial | 4 | Comercios en la primera planta AIB |
| 40 | 0+263 MD | 40 | Residencial | 1 | AIB |
| 41 | 0+265 MD | 23 | Residencial | 1 | AIB |
| 42 | 0+280 MD | 13 | Residencial | 2 | AIB |
| 43 | 0+300 MD | 49 | Residencial | 2 | AIB |
| 44 | 0+280 MI | 175 | Residencial | 2 | AIB |
| 45 | 0+286 MI | 173 | Residencial | 1 | AIB |
| 46 | 0+278 MI | 159 | Residencial | 3 | AIB |
| 47 | 0+278 MI | 99 | Residencial | 2 | AIB |
| 48 | 0+296 MI | 163 | Residencial | 3 | AIB |
| 49 | 0+298 MI | 137 | Residencial | 2 | AIB |
| 50 | 0+333 MD | 69 | Residencial | 9 | AIB |
| 51 | 0+304 MI | 163 | Residencial | 2 | AIB |
| 52 | 0+332 MI | 183 | Residencial | 2 | AIB |
| 53 | 0+334 MI | 165 | Residencial | 2 | AIB |
| 54 | 0+342 MI | 5 | Residencial | 2 | AIB |
| 55 | 0+334 MI | 189 | Residencial | 2 | AIB |
| 56 | 0+346 MI | 168 | Residencial | 2 | AIB |
| 57 | 0+362 MI | 20 | Residencial | 2 | AIB |
| 58 | 0+377 MI | 25 | Residencial | 3 | AIB |
| 59 | 0+360 MD | 170 | Residencial | 2 | AIB |
| 60 | 0+384 MI | 192 | Residencial | 2 | AIB |
| 61 | 0+380 MI | 101 | Residencial | 2 | AIB |
| 62 | 0+400 MI | 19 | Terciario | 1 | AIB |
| 63 | 0+400 MI | 107 | Residencial | 2 | AIB |
| 64 | 0+376 MI | 173 | Residencial | 2 | AIB |
| 65 | 0+376 MI | 187 | Residencial | 2 | AIB |
| 66 | 0+430 MI | 191 | Residencial | 2 | AIB |
| 67 | 0+430 MI | 172 | Residencial | 2 | AIB |
| 68 | 0+434 MI | 194 | Residencial | 2 | AIB |
| 69 | 0+433 MI | 185 | Residencial | 2 | AIB |
| 70 | 0+460 MI | 160 | Residencial | 2 | AIB |
| 71 | 0+432 MI | 158 | Residencial | 3 | AIB |
| 72 | 0+420 MI | 137 | Residencial | 3 | AIB |
| 73 | 0+420 MI | 120 | Residencial | 2 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 74 | 0+427 MD | 20 | Residencial | 11 | AIB |
| 75 | 0+428 MD | 108 | Residencial | 2 | AIB |
| 76 | 0+540 MD | 93 | Docente | 3 | Centro de estudios AIB |
| 77 | 0+480 MD | 164 | Terciario | 3 | Polideportivo AIB |
| 78 | 0+540 MD | 26 | Residencial | 2 | AIB |
| 79 | 0+500 MI | 92 | Residencial | 2 | AIB |
| 80 | 0+500 MI | 96 | Residencial | 2 | AIB |
| 81 | 0+540 MI | 110 | Residencial | 2 | AIB |
| 82 | 0+580 MI | 88 | Residencial | 6 | Comercios en la primera planta AIB |
| 83 | 0+483 MI | 160 | Residencial | 6 | Comercios en la primera planta AIB |
| 84 | 0+480 MI | 208 | Residencial | 2 | AIB |
| 85 | 0+500 MI | 203 | Residencial | 2 | AIB |
| 86 | 0+520 MI | 200 | Residencial | 2 | AIB |
| 87 | 0+540 MI | 197 | Residencial | 2 | AIB |
| 88 | 0+556 MI | 193 | Residencial | 2 | AIB |
| 89 | 0+582 MI | 190 | Residencial | 2 | AIB |
| 90 | 0+600 MI | 184 | Residencial | 2 | AIB |
| 91 | 0+580 MI | 148 | Residencial | 4 | Comercios en la primera planta AIB |
| 92 | 0+604 MD | 42 | Residencial | 13 | Comercios en la primera planta AIB |
| 93 | 0+604 MD | 104 | Residencial | 10 | AIB |
| 94 | 0+650 MD | 42 | Residencial | 13 | Comercios en la primera planta AIB |
| 95 | 0+640 MD | 17 | Residencial | 3 | AIB |
| 96 | 0+665 MD | 19 | Residencial | 3 | AIB |
| 97 | 0+685 MD | 22 | Residencial | 3 | AIB |
| 98 | 0+676 MI | 63 | Residencial | 6 | Comercios en la primera planta AIB |
| 99 | 0+700 MI | 124 | Residencial | 5 | Comercios en la primera planta AIB |
| 100 | 0+700 MI | 197 | Residencial | 7 | AIB |
| 101 | 0+740 MI | 161 | Residencial | 2 | AIB |
| 102 | 0+760 MI | 142 | Residencial | 3 | AIB |
| 103 | 0+720 MI | 148 | Residencial | 3 | AIB |
| 104 | 0+724 MI | 132 | Residencial | 2 | AIB |
| 105 | 0+721 MI | 115 | Residencial | 4 | AIB |
| 106 | 0+719 MD | 12 | Residencial | 3 | AIB |
| 107 | 0+738 MD | 18 | Residencial | 2 | AIB |
| 108 | 0+727 MD | 124 | Residencial | 11 | Comercios en la primera planta AIB |
| 109 | 0+800 MD | 181 | Residencial | 2 | AIB |
| 110 | 0+820 MD | 200 | Residencial | 2 | AIB |
| 111 | 0+820 MD | 180 | Residencial | 4 | AIB |
| 112 | 0+840 MD | 163 | Residencial | 4 | AIB |
| 113 | 0+860 MD | 128 | Residencial | 4 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 114 | 0+880 MD | 140 | Residencial | 4 | AIB |
| 115 | 0+900 MD | 163 | Residencial | 4 | AIB |
| 116 | 0+920 MD | 169 | Residencial | 4 | AIB |
| 117 | 0+925 MD | 182 | Residencial | 4 | AIB |
| 118 | 0+925 MD | 196 | Residencial | 4 | AIB |
| 119 | 0+940 MD | 232 | Residencial | 4 | AIB |
| 120 | 0+980 MD | 252 | Residencial | 4 | AIB |
| 121 | 0+940 MD | 196 | Residencial | 4 | AIB |
| 122 | 0+860 MD | 121 | Residencial | 4 | AIB |
| 123 | 0+800 MD | 42 | Terciario | 2 | AIB |
| 124 | 0+870 MI | 16 | Residencial | 6 | Comercios en la primera planta AIB |
| 125 | 0+840 MI | 71 | Residencial | 2 | AIB |
| 126 | 0+820 MI | 70 | Residencial | 2 | AIB |
| 127 | 0+818 MI | 124 | Residencial | 3 | AIB |
| 128 | 0+900 MI | 187 | Residencial | 7 | Comercios en la primera planta AIB |
| 129 | 1+060 MI | 135 | Residencial | 7 | Comercios en la primera planta AIB |
| 130 | 1+137 MI | 74 | Residencial | 6 | AIB |
| 131 | 0+997 MI | 65 | Residencial | 6 | AIB |
| 132 | 0+940 MI | 56 | Residencial | 6 | AIB |
| 133 | 1+120 MI | 115 | Residencial | 3 | AIB |
| 134 | 1+110 MI | 89 | Residencial | 3 | AIB |
| 135 | 1+104 MI | 65 | Residencial | 3 | AIB |
| 136 | 1+100 MI | 46 | Residencial | 3 | AIB |
| 137 | 0+950 MI | 10 | Terciario | 1 | Edificio Telefónica AIB |
| 138 | 0+960 MD | 23 | Residencial | 3 | AIB |
| 139 | 0+980 MD | 58 | Residencial | 3 | AIB |
| 140 | 0+960 MD | 70 | Residencial | 3 | AIB |
| 141 | 0+930 MD | 28 | Residencial | 3 | AIB |
| 142 | 0+930 MD | 42 | Residencial | 3 | AIB |
| 143 | 0+980 MD | 100 | Residencial | 2 | AIB |
| 144 | 0+980 MD | 90 | Residencial | 2 | AIB |
| 145 | 0+950 MD | 84 | Residencial | 2 | AIB |
| 146 | 0+960 MD | 77 | Residencial | 2 | AIB |
| 147 | 0+930 MD | 65 | Residencial | 2 | AIB |
| 148 | 0+920 MD | 63 | Residencial | 2 | AIB |
| 149 | 0+910 MD | 58 | Residencial | 2 | AIB |
| 150 | 0+880 MD | 51 | Residencial | 2 | AIB |
| 151 | 0+940 MD | 135 | Cultural | 3 | Iglesia AIB |
| 152 | 0+960 MD | 172 | Residencial | 2 | AIB |
| 153 | 0+960 MD | 160 | Residencial | 2 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 154 | 0+980 MD | 145 | Residencial | 2 | AIB |
| 155 | 1+020 MD | 180 | Residencial | 2 | AIB |
| 156 | 1+090 MD | 170 | Residencial | 2 | AIB |
| 157 | 1+100 MD | 161 | Residencial | 2 | AIB |
| 158 | 1+060 MD | 148 | Residencial | 2 | AIB |
| 159 | 1+038 MD | 139 | Residencial | 2 | AIB |
| 160 | 1+020 MD | 126 | Residencial | 2 | AIB |
| 161 | 1+010 MD | 120 | Residencial | 2 | AIB |
| 162 | 0+998 MD | 108 | Residencial | 2 | AIB |
| 163 | 1+090 MD | 129 | Residencial | 3 | AIB |
| 164 | 1+060 MD | 115 | Residencial | 3 | AIB |
| 165 | 1+010 MD | 85 | Residencial | 3 | AIB |
| 166 | 0+998 MD | 82 | Residencial | 3 | AIB |
| 167 | 1+140 MD | 106 | Residencial | 2 | AIB |
| 168 | 1+130 MD | 77 | Residencial | 2 | AIB |
| 169 | 1+200 MD | 48 | Residencial | 2 | AIB |
| 170 | 1+145 MD | 46 | Residencial | 3 | AIB |
| 171 | 1+105 MD | 36 | Residencial | 3 | AIB |
| 172 | 1+090 MD | 34 | Residencial | 2 | AIB |
| 173 | 1+060 MD | 29 | Residencial | 3 | AIB |
| 174 | 1+087 MD | 17 | Residencial | 3 | AIB |
| 175 | 1+144 MI | 53 | Residencial | 2 | AIB |
| 176 | 1+160 MI | 75 | Residencial | 2 | AIB |
| 177 | 1+190 MI | 98 | Residencial | 2 | AIB |
| 178 | 1+220.MI | 114 | Residencial | 6 | AIB |
| 179 | 1+160 MI | 42 | Residencial | 3 | AIB |
| 180 | 1+200 MI | 32 | Residencial | 5 | AIB |
| 181 | 1+145 MI | 180 | Residencial | 5 | AIB |
| 182 | 1+200 MI | 195 | Residencial | 4 | AIB |
| 183 | 1+220 MI | 151 | Residencial | 3 | AIB |
| 184 | 1+1210 MI | 165 | Residencial | 3 | AIB |
| 185 | 1+150 MD | 162 | Residencial | 2 | AIB |
| 186 | 1+160 MD | 159 | Residencial | 2 | AIB |
| 187 | 1+275 MD | 102 | Residencial | 2 | AIB |
| 188 | 1+240 MD | 93 | Residencial | 1 | AIB |
| 189 | 1+240 MD | 89 | Residencial | 1 | AIB |
| 190 | 1+244 MD | 87 | Residencial | 2 | AIB |
| 191 | 1+244 MD | 75 | Residencial | 2 | AIB |
| 192 | 1+270 MD | 13 | Residencial | 2 | AIB |
| 193 | 1+270 MD | 14 | Residencial | 2 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 194 | 1+270 MD | 43 | Residencial | 2 | AIB |
| 195 | 1+260 MD | 63 | Residencial | 2 | AIB |
| 196 | 1.240 MD | 144 | Residencial | 2 | AIB |
| 197 | 1+370 MD | 207 | Residencial | 2 | AIB |
| 198 | 1+376 MD | 206 | Residencial | 1 | AIB |
| 199 | 1+400 MD | 170 | Residencial | 2 | AIB |
| 200 | 1+400 MD | 129 | Residencial | 2 | AIB |
| 201 | 1+400 MD | 163 | Residencial | 1 | AIB |
| 202 | 1+478 MD | 202 | Residencial | 2 | AIB |
| 203 | 1+480 MD | 196 | Residencial | 1 | AIB |
| 204 | 1+430 MD | 128 | Residencial | 2 | AIB |
| 205 | 1+440 MD | 82 | Residencial | 2 | AIB |
| 206 | 1+456 MD | 87 | Residencial | 3 | AIB |
| 207 | 1+440 MD | 63 | Residencial | 2 | AIB |
| 208 | 1+440 MD | 56 | Residencial | 2 | AIB |
| 209 | 1+500 MD | 177 | Residencial | 1 | AIB |
| 210 | 1+520 MD | 157 | Residencial | 1 | AIB |
| 211 | 1+500 MD | 61 | Residencial | 2 | AIB |
| 212 | 1+520 MD | 81 | Residencial | 2 | AIB |
| 213 | 1+520 MD | 59 | Residencial | 2 | AIB |
| 214 | 1+520 MD | 0 | Residencial | 1 | Viviendas sobre túnel AIB |
| 215 | 1+520 MD | 0 | Residencial | 1 | Viviendas sobre túnel AIB |
| 216 | 1+459 MI | 72 | Residencial | 5 | AIB |
| 217 | 1+419 MI | 63 | Residencial | 5 | AIB |
| 218 | 1+459 MI | 107 | Residencial | 5 | AIB |
| 219 | 1+419 MI | 103 | Residencial | 3 | AIB |
| 220 | 1+459 MI | 143 | Residencial | 5 | AIB |
| 221 | 1+419 MI | 146 | Residencial | 5 | AIB |
| 222 | 1+380 MI | 122 | Residencial | 2 | AIB |
| 223 | 1+520 MD | 112 | Residencial | 2 | AIB |
| 224 | 1+540 MD | 100 | Residencial | 2 | AIB |
| 225 | 1+560 MD | 81 | Residencial | 2 | AIB |
| 226 | 1+580 MD | 78 | Residencial | 2 | AIB |
| 227 | 1+721 MD | 36 | industrial | 1 | AIB |
| 228 | 0+000 MI | 40 | Residencial | 4 | AM |
| 229 | 0+220 MI | 12 | industrial | 1 | AM |
| 230 | 1+800 MI | 18 | industrial | 1 | AIB |
| 231 | 1+720 MI | 0 | industrial | 1 | AIB (posible demolición) |
| 232 | 1+780 MI | 6 | Terciario | 1 | AIB (posible demolición gasolinera) |
| 233 | 1+800 MI | 62 | industrial | 1 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 234 | 1+900 MI | 123 | Residencial | 2 | AIB |
| 235 | 1+980 MI | 88 | Residencial | 3 | AIB |
| 236 | 2+240 MI | 138 | Residencial | 9 | AIB |
| 237 | 2+115 MI | 91 | Residencial | 9 | AIB |
| 238 | 2+090 MI | 55 | Terciario | 1 | AIB |
| 239 | 0+333 MI | 20 | Terciario | 2 | AM |
| 240 | 0+243 MI | 22 | Terciario | 1 | AM |
| 241 | 2+180 MI | 36 | Terciario | 1 | AIB |
| 242 | 2+210 MI | 24 | industrial | 1 | AIB |
| 243 | 2+200 MI | 181 | Residencial | 8 | AIB |
| 244 | 2+220 MI | 134 | Residencial | 9 | AIB |
| 245 | 2+260 MI | 49 | Residencial | 7 | AIB |
| 246 | 2+300 MI | 141 | Residencial | 2 | AIB |
| 247 | 2+300 MI | 161 | Residencial | 2 | AIB |
| 248 | 2+316 MI | 158 | Residencial | 1 | AIB |
| 249 | 2+340 MI | 140 | Residencial | 2 | AIB |
| 250 | 2+316 MI | 20 | Residencial | 2 | AIB |
| 251 | 2+380 MI | 51 | Residencial | 7 | AIB |
| 252 | 2+380 MI | 156 | Residencial | 5 | AIB |
| 253 | 2+480 MI | 147 | Residencial | 4 | AIB |
| 254 | 2+500 MI | 76 | Residencial | 8 | AIB |
| 255 | 2+660 MI | 21 | Terciario | 1 | AIB |
| 256 | 2+520 MI | 18 | Residencial | 2 | AIB |
| 257 | 2+460 MI | 23 | Sanitario | 2 | Centro de salud AIB |
| 258 | 0+980 MD | 127 | Cultural | 1 | Centro Niemeyer AM |
| 259 | 2+680 MI | 105 | Residencial | 3 | AIB |
| 260 | 2+680 MI | 187 | Residencial | 3 | AIB |
| 261 | 2+680 MI | 20 | Residencial | 3 | AIB |
| 262 | 2+740 MI | 20 | Residencial | 2 | AIB |
| 263 | 2+740 MI | 64 | Residencial | 4 | AIB |
| 264 | 2+736 MI | 55 | Residencial | 2 | AIB |
| 265 | 2+733 MI | 70 | Residencial | 2 | AIB |
| 266 | 2+736 MI | 166 | Cultural | 2 | Palacio de Valdecarzana AIB |
| 267 | 2+740 MI | 131 | Residencial | 3 | AIB |
| 268 | 2+830 MI | 98 | Residencial | 5 | AIB |
| 269 | 2+840 MI | 126 | Cultural | 2 | Escuela Superior de Arte |
| 270 | 2+856 MI | 170 | Residencial | 5 | AIB |
| 271 | 2+800 MI | 210 | Residencial | 3 | AIB |
| 272 | 2+886 MI | 164 | Residencial | 3 | AIB |
| 273 | 2+290 MI | 183 | Terciario | 2 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 274 | 2+950 MI | 108 | Residencial | 3 | AIB |
| 275 | 3+000 MI | 160 | Residencial | 4 | AIB |
| 276 | 2+980 MI | 189 | Residencial | 3 | AIB |
| 277 | 3+066 MI | 166 | Residencial | 9 | AIB |
| 278 | 3+066 MI | 116 | Residencial | 3 | AIB |
| 279 | 3+060 MI | 88 | Residencial | 3 | AIB |
| 280 | 3+080 MI | 204 | Residencial | 5 | AIB |
| 281 | 3+080 MI | 16 | Residencial | 2 | AIB |
| 282 | 3+120 MI | 17 | Residencial | 9 | AIB |
| 283 | 3+120 MI | 43 | Residencial | 1 | AIB |
| 284 | 2+130 MI | 63 | Residencial | 7 | AIB |
| 285 | 3+125 MI | 95 | Cultural | 2 | Iglesia de Santo Tomas AIB |
| 286 | 3+160 MI | 130 | Residencial | 2 | AIB |
| 287 | 3+170 MI | 170 | Residencial | 1 | AIB |
| 288 | 3+185 MI | 148 | Terciario | 2 | AIB |
| 289 | 3+220 MI | 17 | Terciario | 2 | AIB |
| 290 | 3+260 MI | 13 | Terciario | 1 | AIB |
| 291 | 3+300 MI | 22 | Terciario | 1 | AIB |
| 292 | 3+240 MI | 56 | Residencial | 8 | AIB |
| 293 | 3+180 MI | 167 | Residencial | 4 | AIB |
| 294 | 3+360 MI | 61 | Residencial | 7 | AIB |
| 295 | 1+700 MD | 23 | Terciario | 2 | AM |
| 296 | 1+570 MD | 28 | Residencial | 2 | AM |
| 297 | 1+780 MD | 53 | Terciario | 1 | AM |
| 298 | 1+820 MD | 30 | Terciario | 2 | AM |
| 299 | 3+500 MI | 14 | Residencial | 8 | AIB |
| 300 | 3+480 MI | 68 | Residencial | 5 | AIB |
| 301 | 3+480 MI | 145 | Residencial | 7 | AIB |
| 302 | 3+500 MI | 136 | Residencial | 2 | AIB |
| 303 | 3+500 MI | 160 | Residencial | 2 | AIB |
| 304 | 3+510 MI | 174 | Residencial | 2 | AIB |
| 305 | 3+520 MI | 178 | Residencial | 2 | AIB |
| 306 | 3+560 MI | 196 | Residencial | 2 | AIB |
| 307 | 3+560 MI | 181 | Residencial | 2 | AIB |
| 308 | 3+500 MI | 150 | Residencial | 2 | AIB |
| 309 | 3+560 MI | 133 | Residencial | 2 | AIB |
| 310 | 3+540 MI | 141 | Residencial | 2 | AIB |
| 311 | 3+600 MI | 175 | Residencial | 2 | AIB |
| 312 | 3+600 MI | 135 | Residencial | 2 | AIB |
| 313 | 3+580 MI | 107 | Residencial | 3 | AIB |

| EDIFICIACIONES A MENOS DE 200 M. ESTUDIO ACÚSTICO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Edificación | PPKK + Margen | Distancia (m) | Uso | Nº Plantas | Comentarios |
| 314 | 3+610 MI | 78 | Residencial | 6 | AIB |
| 315 | 3+600 MI | 77 | Residencial | 6 | AIB |
| 316 | 3+740 MI | 131 | Residencial | 2 | AIB |
| 317 | 3+740 MI | 116 | Residencial | 2 | AIB |
| 318 | 3+780 MI | 78 | Residencial | 2 | AIB |
| 319 | 3+700 MI | 73 | Residencial | 2 | AIB |
| 320 | 2+160 MD | 65 | Terciario | 2 | AM |
| 321 | 1+974 MD | 34 | Terciario | 1 | AM |
| 322 | 1+940 MD | 133 | Residencial | 2 | AM |

Una vez introducidos en el modelo los datos de tráfico viario y ferroviario de la situación actual se procede a la modelización acústica y se representan y se evalúan los niveles de ruido en todas las edificaciones que se encuentren incluidas en una banda de 200 metros de distancia respecto a los ejes ferroviarios objetos de estudio. En el ANEXO Nº 2 Planos del Apéndice nº2 se adjuntan los mapas acústicos previstos para el tramo proyectado para la situación actual teniendo en cuenta el tráfico ferroviario y viario actual para los periodos de día, tarde y noche de la Situación Preoperacional (Escenario 1) y Postoperacional (Escenarios 2 y 3).

El Escenario 2 considera únicamente el ruido de la nueva infraestructura ferroviaria, de forma que se pueda comprobar y conocer su contribución específica a los niveles sonoros en el exterior.

El Escenario 3 ha llevado a cabo un análisis del ruido producido por el conjunto de todas las fuentes de ruido ferroviario y viario, de forma que se pueda comprobar el efecto aditivo, que provocará la nueva infraestructura, y si los niveles sonoros calculados en el ambiente exterior se deben a la nueva infraestructura o se deben al resto de infraestructuras existentes.

## 5.2.- MEDIO FÍSICO

### 5.2.1.- TOPOGRAFÍA Y PENDIENTES

La topografía del área de estudio la podemos considerar, en general, como bastante llana dado que se sitúa en las inmediaciones de la Ría de Avilés. Las cotas circundantes del municipio están comprendidas entre 0 y 100 m, no habiendo sierras importantes en el mismo. La cota más elevada es de 112 m.

*Fotografía aérea en la que se han marcado las cotas superiores a 30 m.*

Hemos sombreado sobre la fotografía aérea las zonas del ámbito con cota mayor de 30. Podemos observar cómo toda el área de estudio se sitúa por debajo de dicha elevación, a excepción del alto del Bustiello (mancha aislada en la foto). Esta zona será intercepara por la Alternativa Integración mediante un túnel.

## 5.2.2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### *5.2.2.1.-* Marco geológico

Avilés está localizada al límite noroeste de la Cuenca Meso-Cenozoica, ubicada al norte del tercio central de Asturias. Enmarcada en el extremo norte de la Zona Cantábrica del Macizo Ibérico, la zona se sitúa en la denominada “Región de pliegues y mantos”, entre la cuenca carbonífera central y el anticlinorio de Narcea.

El basamento está formado por rocas de edad Paleozoica (Silúrico Superior y Devónico Inferior) del sector externo del Macizo Ibérico. Las rocas más antiguas de edad ordovícica corresponden a las llamadas Cuarcitas de Barrios, por encima de las cuales se sitúa el Grupo Rañeces, al que le siguen Moniellon Naranco, Candás y Piñeres de edad Devónica. Durante todo el Paleozoico se produjo la diferenciación de varios dominios paleogeográficos diferentes de los cuales descasan la amplia plataforma que se desarrolló en todo el ámbito de la Zona Cantábrica y el fuerte surco subsidente que ocupará, por lo menos, parte de la zona Asturoccidental-leonesa.

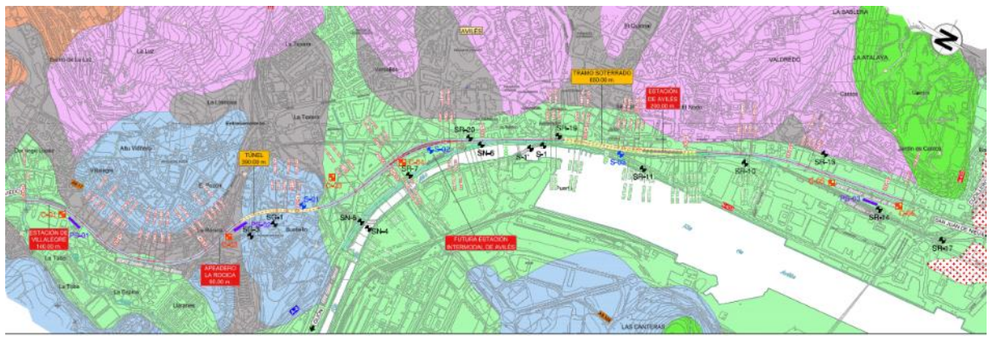
Apenas se conservan depósitos del Carbonífero, debido a la Orogenia Varisca, que afectó a todas las facies anteriores dando lugar a pliegues erguidos de orientación SW-NE.

La sucesión Mesozoica comienza con una unidad Permo-Triásica, situada sobre un paleorelieve post-orogénico. Esta sucesión ocupa la mayor parte de esta zona. El Triásico se encuentra representado por las denominadas “Facies Germánicas”: Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper.

El Jurásico de la zona está compuesto en su mayoría por facies carbonatadas de edades Lías y Dogger.

Toda esta sucesión se ve afectada por la Orogenia Alpina, causante de la formación de fallas verticales y responsable del basculamiento de la sucesión mesozoica, que aparece casi su horizontal con buzamientos máximos de 25º hacia el este.

Toda esta área aparece cubierta por depósitos cuaternarios: aluviales, de estuario y materiales antrópicos. Estos depósitos presentan mucha variación tanto en espesor como en facies y verticalmente alternan capas de suelo duro y blando. El hecho de que aparezcan los depósitos cuaternarios sobre el Jurásico y Triásico evidencia una laguna estratigráfica comprendida entre el Cretácico y el Cenozoico.



*Mapa geológico del ámbito*

### *5.2.2.2.-* Estratigrafía

En este apartado se describe de manera general las unidades presentes en el área de estudio. De manera general y debido también a la diferencia de comportamiento geológico, pero principalmente geotécnico se han dividido en dos grandes grupos, unidades superficiales y de sustrato, siendo estas:

- Unidades superficiales (todas las unidades son cuaternarias):
  - Rellenos Antrópicos
  - Playas, dunas y marisma
  - Depósitos fluviales, aluviales y de ría.
- Unidades de sustrato:
  - Conjunto detrítico (Dogger)
  - Conjunto calcodolomítico y margoso (Lías)
  - Calizas (Muschelkalk)

- Areniscas con arcillas abigarradas (Keuper)
- Conglomerados rojos (Buntsandstein)
- Complejo de Rañeces (Devónico Inferior).

#### *5.2.2.1. Unidades Superficiales*

Dentro de las unidades superficiales, se pueden distinguir:

- Rellenos antrópicos: de extensión y potencia muy cambiante; se extienden por toda el área urbana. Se ha registrado una potencia máxima de 7 metros y una mínima de 0,8 m. Se trata de arenas, cantos de naturaleza muy variada, arcillas limosas… llegando a encontrar ladrillos.

- Cuaternario indiferenciado: Estos depósitos corresponden a rellenos de coluviones en los pequeños valles. Se trata de materiales muy heterogéneos y variados, formados por gravas y cantos de naturaleza variada, arenas pocos cohesivas y arcillas.

- Depósitos fluviales y de ría: Poseen una gran amplitud, cubriendo prácticamente toda el área de estudio de este proyecto y con espesores de hasta 20 metros registrados en sondeos. Se trata de depósitos encontrados en los alrededores de la ría de Avilés esencialmente. Estos, están compuestos por arenas finas, arenas limosas, limos y arcillas con cantos de cuarzo y caliza ocasionales y niveles de gravas, esencialmente de cuarzo, que llegan a alcanzar los 11 cm. En ocasiones poseen niveles de arcillas negras con abundante materia orgánica.

- Playas, dunas y marisma: Son depósitos con una extensión apreciable en las que se forman acumulaciones de arenas compactas que conforman dunas de pequeña importancia. Los materiales de esta zona son arenas con acumulaciones de conchas de moluscos, y pueden llegar a alcanzar los 20 metros de altura, como ocurre en la playa de San Juan de Nieva.

#### *5.2.2.2. Unidades de Sustrato*

Lo conforman dos grandes unidades: unidades jurásicas y unidades triásicas.

1. Unidades Jurásicas

   Las unidades que conforman el Jurásico de Avilés se dividen en dos: por una parte, el conjunto detrítico (Dogger) y por otra el conjunto de dolomías, calizas y margas (Lías).

   - Conjunto detrítico (Dogger):

     Se trata de un conglomerado de cantos cuarcíticos bien rodado con matriz arenosa y de color blanco, frecuentemente presentan estratificación cruzada. A base se presenta una formación de arcillas y areniscas que suponen el tránsito con las facies carbonáticas jurásicas. Esta última unidad constituye lo acuíferos más importantes del área.

   - Conjunto calcáreo (Lías):

     Esta unidad tiene una gran potencia y aparece representada con un gran espesor en la zona de estudio, concretamente en el monte de Bustiello. Se trata de una alternancia de calizas, dolomías y margas que a rasgos generales presentan tonalidad gris, pudiendo ser marrones ocasionalmente. Según los datos de los sondeos realizados en los diferentes proyectos (incluyendo el actual), aparecen altamente fracturadas, karstificadas y meteorizadas en los primeros 15 metros. Posteriormente y conforme se profundiza, la fracturación y karstificación disminuye considerablemente, llegando a presentarse como calizas y dolomías sanas. Se encuentran en alternancia con margas de color gris y pardo y arcillas, estando a base intercaladas ocasionalmente con niveles yesíferos, que podrían suponer un tránsito a las facies Keuper.

2. Unidades Triásicas

Las unidades triásicas se dividen fácilmente en las tres principales facies germánicas: Keuper, Muschelkalk y Buntsandstein.

- Facies Keuper: Aparecen escasamente representadas, debido a que la transición entre el Triásico y el Jurásico es muy confusa. Como se ha comentado en el anterior apartado se han visto en sondeos intercalaciones de calizas jurásicas con yesos y arcillas rojas que podrían ser este tránsito.

- Facies Muschelkalk: Las facies Muschelkalk se presentan en la zona objeto de estudio como una alternancia de margas y calizas de colores marrones, pardos, incluso ocres. Las margas aparecen con cierta estructura interna y fragmentos de caliza de pocos centímetros de tamaño muy fracturada. Las calizas aparecen en pequeños niveles, igualmente muy fracturadas con relleno arcilloso en las juntas y ocasionales vetas de calcita. A base aparecen en transición con el Buntsandstein mediante arcillas de color marrón.

- Facies Bundtsandstein: Aparecen representadas esencialmente por areniscas arcillosas y areniscas fines con intercalaciones de niveles de gravas con matriz arenosa. En ocasiones también se presentan niveles de cantos de hasta 8 cm de tamaño. A base aparecen en discordancia angular con el basamento paleozoico

3. Unidades paleozoicas

Aunque no se ha llegado a esta unidad en sondeos, la unidad paleozoica aflorante en la zona se presenta como el basamento.

Está compuesto por el denominado Complejo de Rañeces, constituido por pizarras grises. Junto con las unidades que parecen a base de Rañeces (Caliza de Nieva, Caliza de Ferroñes y Caliza de Arnao) se estima que el conjunto podría llegar a alcanzar los 500 m de potencia.

*5.2.2.3.-* Tectónica

A nivel regional se podrían diferenciar dentro de la tectónica hercínica unas primeras fases de plegamientos, en cuyos sinclinales aparecería el Complejo de Rañeces conformando el núcleo, y unas tardías caracterizadas por el desarrollo de fallas durante el Mesozoico y el Terciario. El sistema más patente de orientación de estas fases es NO-SE siendo la falla más importante de este sistema la falla Ventaniella, que cruza toda la Cordillera Cantábrica, produciendo un desplazamiento en dirección de unos 4 km y un levantamiento del labio noreste.

La tectónica que afecta a los sedimentos triásicos y jurásicos es muy sencilla y se puede definir como de tipo ondulado-tabular. La pendiente de los estratos es suave, salvo accidentes locales. La directriz tectónica, deja apreciar la influencia de un plegamiento alpino que ha dado lugar a alineaciones largas y estrechas cuyos ejes se presentan ondulados a lo largo de una dirección predominante NO-SE. Otros elementos tectónicos que caracterizan la cobertera mesozoica son fracturas y fallas normales con salto débil pero que origina contactos anormales; estas fallas presentan dos direcciones principales: una NO-SE, de directriz alpina y otra NE-SO ligada a antiguas alineaciones hercínicas.

Dentro de la zona de estudio, todos los materiales jurásicos y triásicos presentan una configuración general con suaves buzamientos de 0-10° hacia el NE.

Además de la estratificación, se identificaron dos familias de juntas con buzamientos de 40-45º, y subverticales respectivamente.

*5.2.2.4.-* Tramificación Geológica

A grandes rasgos, la tramificación geológica del ámbito de estudio se puede resumir del siguiente modo:

- En el entorno de la Estación de Villalegre, la actuación intercepta principalmente depósitos cuaternarios (Indiferenciados y de Ría), habitualmente cubiertos por depósitos antrópicos superficiales.

- Se interceptan las rocas carbonatadas de Bustiello, en una zona que se atravesará en mina y en falso túnel.
- La segunda mitad de los trazados (desde la Estación Intermodal de Avilés hasta el final), la geología es muy monótona, constituida por una capa superficial de terreno antrópico, bajo la cual se sitúan depósitos de Ría saturados de agua, y en el fondo rocas triásicas muy meteorizadas (conglomerados, areniscas y arcillas).

*5.2.2.5.-* Geomorfología

En la zona de estudio podemos diferenciar claramente dos dominios geomorfológicos. Por un lado, se encuentra la ría y su entorno que constituyen una zona bastante plana, lo que hace que es encuentre cubierta por un gran número de actuaciones antrópicas. El segundo dominio sería el del entorno de la ría, donde los materiales mesozoicos y paleozoicos forman relieves alomados, abruptos en algunos casos, y que se encuentran atravesados por pequeños cauces de dirección SO-NE, como consecuencia del fuerte control estructural que existe.

Las calizas y dolomías de toda la zona sufren fenómenos de karstificación, que se encuentran favorecidos por la alta fracturación. La consecuencia más común de esta karstificación es la formación de lapiaces recubiertos generalmente por arcillas de descalcificación.

*5.2.2.6.-* Sismicidad

"La Norma de Construcción Sismorresistente" (NSCE – 2002) establece para todo el territorio español tres zonas distintas, en cuanto a la peligrosidad sísmica o intensidad de los posibles sismos que en cada una de ellas puedan ocurrir. Al final de este apartado se presenta un mapa en el que se definen oficialmente la situación de las zonas sísmicas.

Zona primera o de sismicidad baja. Limita la zona del territorio español en el que no son previsibles terremotos de intensidad superior o igual a grado VI, según la escala macrosísmica internacional (M.S.K.). El límite superior de esta zona es la isosista VI y es en esta zona donde se encuadra la zona del tramo estudiado.

Zona segunda o de sismicidad media. Corresponde a la parte del territorio español en la que son previsibles sismos de intensidad entre grado VI y grado VIII (escala M.S.K.). Zona situada entre las isosistas VI y VIII.

Zona tercera o de sismicidad alta. Corresponde a la parte del territorio español en la que son previsibles sismos de intensidad de grado VIII y superior, según la escala M.S.K.

La norma NSCE – 2002 también realiza una clasificación de las obras según el uso al que se destinen estas, distinguiéndose tres grupos distintos:

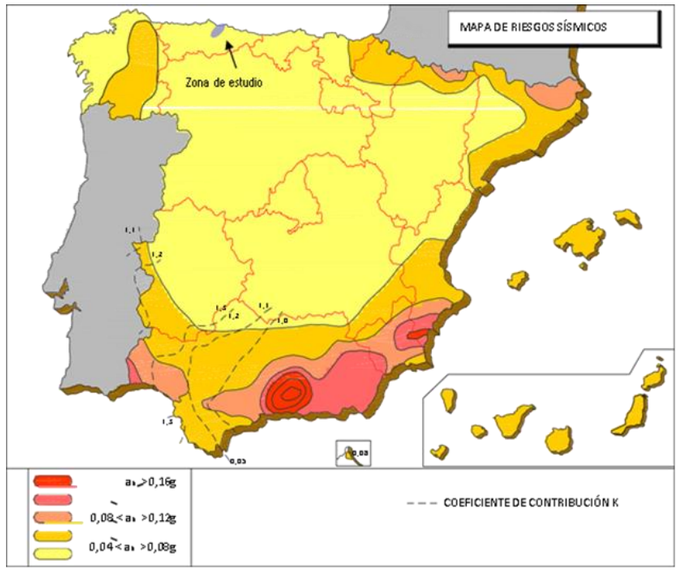
Grupo 1º. De importancia moderada: Aquellas con probabilidad de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significantes a terceros.

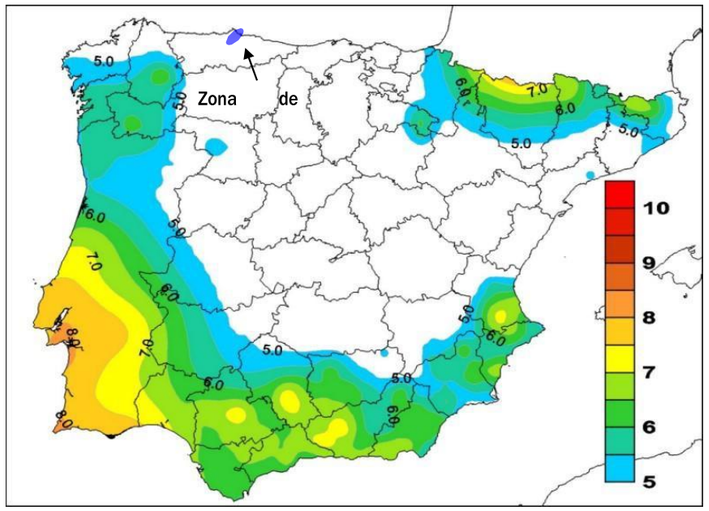
Grupo 2º. De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Grupo 3º. De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas.

Se señala en la norma, a continuación de esta clasificación, aquellas obras cuyo servicio es necesario para prestar auxilio después de un terremoto, incluyéndose en éstas las vías de acceso principales a las grandes aglomeraciones urbanas, donde lógicamente se encuadrarían las vías férreas.

No obstante, la norma en el capítulo 5, apartado 6, indica que no es obligatoria la aplicación de esta norma en obras situadas en la zona primera, como es el caso que nos ocupa.




*Sismicidad en la zona del estudio*

Parece, pues, que la zona del tramo estudiado es una zona prácticamente asísmica. A continuación del mapa de zonas sísmicas de España, se presenta el mapa de peligrosidad sísmica, en el que se representan, para cada punto del territorio nacional, el valor de la aceleración sísmica básica (ab), en relación con el valor de la gravedad (ab/g), considerando un periodo de retorno de 500 años. Se puede observar cómo la zona del estudio se encuentra en la zona referida a peligrosidad baja, correspondiente a un valor de ab< 0,04 g.

*5.2.2.7.-* <u>Geotecnia</u>

A partir de los datos geológicos y ensayos disponibles, se realiza la siguiente caracterización geotécnica preliminar de los materiales localizados en el ámbito de este estudio.

Se han considerado los siguientes litotipos:

| LITOTIPOS | | | NATURALEZA | EDAD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | QA | Rellenos antrópicos | SUELO | Cuaternario |
| 2 | QI | Cuaternario indiferenciado | SUELO | Cuaternario |
| 3 | QR | Rellenos de ría | SUELO | Cuaternario |
| 4 | J | Calizas, dolomías y margas | ROCA | Jurásico |
| 5 | T | Conglomerados, areniscas y arcillas rojas | ROCA METEORIZADA | Triásico |

*Litotipos considerados*

En su mayor parte son terrenos tipo suelo, de edad cuaternaria, o bien roca meteorizada. Solo en el Alto de Bustiello se localiza un tramo de roca carbonatada.

**Rellenos antrópicos ($Q_A$)**

De extensión y potencia muy cambiante; se extienden por toda el área urbana. Se ha registrado una potencia máxima de 7 metros y una mínima de 0.8 m. Se trata de arenas, cantos de naturaleza muy variada, arcillas limosas llegando a encontrar ladrillos. De los ensayos realizados a estos rellenos se ha obtenido que poseen una densidad seca de 1,40 g/cm$^3$, su porcentaje de finos (porcentaje en peso que pasa por el tamiz 0,08 UNE es del 52,03 % de media, lo que con un límite líquido medio

de 31 y un índice de plasticidad medio de 24,45 clasifica esta unidad según la USCS como unas arcillas arenosas de baja plasticidad (CL).

**Cuaternario indiferenciado ($Q_I$)**

Estos depósitos corresponden a rellenos de coluviones en los pequeños valles. Se trata de materiales muy heterogéneos y variados, formados por gravas y cantos de naturaleza variada, arenas pocos cohesivas y arcillas.

De los ensayos realizados se puede determinar que su densidad seca es de 1,48 g/cm3, y que dado que su porcentaje de finos (porcentaje en peso que pasa por el tamiz 0,08 UNE) es de 69,4% de media, y tienen un límite líquido de 28 y un índice de plasticidad de 7,87 se pueden clasificar como una arcilla de baja plasticidad (CL).

**Depósitos de ría ($Q_R$)**

Estos sedimentos provienen de la ría, y aparecen conformados por arenas finas, arenas limosas, limos y arcillas con cantos de cuarzo y caliza ocasionales y niveles de gravas, esencialmente de cuarzo, que llegan a alcanzar los 11 cm. En ocasiones poseen niveles de arcillas negras con abundante materia orgánica.

De este modo, se ha determinado mediante los análisis de laboratorio que los sedimentos de ría poseen una densidad seca de 1,5 g/cm$^3$ y una humedad del 28,16%. Según la USCS esta unidad se puede clasificar como SC, siendo una arena arcillosa con grava. De los ensayos triaxiales se ha podido obtener una cohesión efectiva de 0,12 kg/cm$^2$ y un ángulo de rozamiento interno de 32º. Por último, según los análisis químicos realizados se determina que esta unidad no será agresiva al hormigón.

**Conglomerados, areniscas y arcillas rojas (T)**

Esta unidad aparece representada esencialmente por areniscas arcillosas y areniscas fines con intercalaciones de niveles de gravas con matriz arenosa. En ocasiones también se presentan niveles de cantos de hasta 8 cm de tamaño. La resistencia a compresión simple en roca de esta unidad es de 4,71 MPa, lo que la clasifica como una roca blanda, mientras que en los tramos más alterados en los que se considera suelo la resistencia a compresión simple media es de 0,12 MPa.

Según los ensayos granulométricos y los Límites de Atterberg, esta unidad se puede clasificar en general como una arcilla de baja plasticidad con grava (CL según Casagrande). Del ensayo triaxial CU se ha obtenido una cohesión efectiva media de 0,96 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento interno (ϕ) de 28,28º. De los resultados de los análisis químicos se puede determinar que no será un material agresivo al hormigón.

**Dolomías, calizas y margas (J)**

Este litotipo se localiza esencialmente en el túnel de Bustiello. Se trata de una alternancia de calizas, dolomías y margas que a rasgos generales presentan tonalidad gris, pudiendo ser marrones ocasionalmente. Según los datos de los sondeos realizados en los diferentes proyectos (incluyendo el actual), aparecen altamente fracturadas, karstificadas y meteorizadas en los primeros 15 metros. Posteriormente y conforme se profundiza, la fracturación y karstificación disminuye considerablemente, llegando a presentarse como calizas y dolomías sanas. Se encuentran en alternancia con margas de color gris y pardo y arcillas, estando a base intercaladas ocasionalmente con niveles yesíferos, que podrían suponer un tránsito a las facies Keuper.

Las dolomías y calizas tienen una resistencia a compresión simple media de 25,85 MPa, un coeficiente de Poisson de 0,14 y un módulo de Young de 18497 kg/cm2, por lo que se trata de una roca moderadamente dura. El ensayo de resistencia a tracción realizado ha dado un resultado de 4,49 kg/cm2. Por último, con un índice Schimazek de 0,011 se considera una roca de baja abrasividad.

A los tramos arcillosos se les han realizado ensayos en suelos, de los que se ha obtenido que puede clasificarse según Casagrande como arenas arcillosas y limosas (SC, SM) acorde con los resultados de la granulometría y los límites de Atterberg. Del ensayo de corte directo se ha obtenido una cohesión de 30 kPa y un ángulo de rozamiento interno de 27,70 º. No se prevé que sean agresivos al hormigón.

5.2.3.- EDAFOLOGÍA

Los suelos predominantes en el ámbito de estudio se clasifican dentro del orden Entisol, suborden Orthent. También pueden encontrarse Inceptisoles, suborden Ustept.

Los Entisoles son suelos muy poco evolucionados (es el orden de suelos con más baja evolución). Sus propiedades están ampliamente determinadas (heredadas) por el material original. Su perfil es: horizonte A + horizonte C (en algunas ocasiones existe horizonte B, pero sin que tenga el suficiente desarrollo como para poder ser horizonte diagnóstico).

Los Inceptisoles son suelos poco evolucionados. Se trata de una clase muy heterogénea y definición muy compleja; su perfil típico es ABwC. Su formación no está regida por ningún proceso específico, como no sea la alteración y el lavado.

## 5.3.- MEDIO HÍDRICO SUPERFICIAL Y PROFUNDO

5.3.1.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se localiza, desde el punto de vista hidrológico, en la Cuenca Norte (sistema de explotación del río Nalón), que en el entorno del área analizada presenta drenaje en dirección Norte, hacia el mar Cantábrico. No obstante, el drenaje del ámbito en el que se desarrolla el Estudio Informativo se produce hacia la ría de Avilés.

Se trata de un estuario con planta en forma de Z. El tramo situado más al Norte se corresponde con la Bocana de la Ría de Avilés, a la altura de la población de San Juan de Nieva, a partir de donde el trazado de la ría gira y continúa recto hacia el sur hasta la villa de Avilés; a ambos lados de este segundo tramo, varias ensenadas laterales se abren a pequeños colectores transversales.

La ría de Avilés es un amplio complejo sedimentario, originado por transgresiones marinas, que excavaron una superficie estuarina relativamente extensa, pues la capacidad de los cursos fluviales que drenan su cuenca es manifiestamente escasa, ya que son incapaces de evacuar los aportes exógenos que afluyen a la ría, sobre todo arenas transportadas por la corriente de deriva litoral desde la desembocadura del Nalón y desde el complejo dunar de Salinas-El Espartal.

Las aguas de la ría de Avilés se pueden considerar como ‘aguas de transición’, que son “masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce”. Tal es el caso de los colectores que drenan las aguas de los ríos, arroyos y regueros a su paso por el casco urbano de Avilés.

Aunque toda la ría (unos 3 Km.) tiene influencia de las mareas, actualmente, la parte alta de la ría de Avilés está formada por un cauce estrecho originado por el encauzamiento de los ríos que afluían a la antigua marisma, ya desecada, que ocupaba el área. Es la zona que tiene características más marcadamente fluviales, puesto que es donde se reciben las aguas pluviales de la cuenca, a través de los ríos Alvares, Arlós, Magdalena y San Martín, más un volumen considerable de aguas residuales procedente de la población asentada en esta cuenca hidrográfica y su importante actividad industrial.

El tramo medio de la ría tiene unas características intermedias, fluviales y marinas (con mayor influencia mareal), así como mayor anchura y profundidad, y espesores de sedimentos más constantes e importantes que en el tramo anterior.

Finalmente, el último kilómetro de ría hasta la desembocadura en el mar tiene un carácter más marcadamente marino, mayor influencia de las mareas y una concentración de sedimentos más potente y extensa que en los tramos anteriores.

Los principales ríos que han sido canalizados a su paso por la zona urbana de Avilés son: el río Magdalena, el Tuluergo, el reguero San Martín y el Arlós.

Otros cauces que configuran la red hidrológica en el ámbito son: el río Raíces, arroyo Mondivisar, río Tuluergo, río Gaxín, reguero de Miranda, río de la Ceba, arroyo Tejero, reguero de Piniella, arroyo de la Villa, reguero de Truyes, reguero de Retumes y los citados reguero San Martín, arroyo de la Magdalena y río Arlos.

En la margen izquierda de la ría el cauce principal es el rio Raíces, que se clasifica como rio costero cántabro-atlántico, y que se forma por la unión de diversos manantiales que nacen en los montes de El Prau del Marqués, entre Cándamo, Illas

y Castrillón, y discurre en dirección noreste, por Piedras Blancas, Salinas y Raíces, hasta desembocar en la ría de Avilés.

Los cauces de mayor relevancia que cruza la traza son los siguientes:

- Arroyo de Villa.
- Riega Miranda de Heros o S. Martín.
- Arroyo Tuluergo.
- La Sablera.

Los caudales estimados para los mismos en el Anejo nº6 Climatología, Hidrología y Drenaje son lo siguientes:

| | | CAUDALES ($m^3/s$) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PERIODO DE RETORNO | | | | | | | |
| **N** | **Cauce** | **2** | **5** | **10** | **25** | **50** | **100** | **300** | **500** |
| 1 | Arroyo de Villa | 34,38 | 53,02 | 65,36 | 81,18 | 99,94 | 115,94 | 147,36 | 160,79 |
| 2 | Riega Miranda de Heros o S. Martín | 13,22 | 19,22 | 23,25 | 28,35 | 33,75 | 38,54 | 48,03 | 52,11 |
| 3 | Arroyo Tuluergo | 11,89 | 17,08 | 20,44 | 24,94 | 29,26 | 33,62 | 41,25 | 45,18 |
| 4 | La Sablera | 2,59 | 3,76 | 4,52 | 5,55 | 6,57 | 7,54 | 9,34 | 10,19 |
| 5 | - | 2,08 | 3,05 | 3,66 | 4,52 | 5,36 | 6,12 | 7,58 | 8,24 |

El entorno de Avilés se caracteriza por su baja permeabilidad por porosidad y ausencia de acuíferos, si bien en los alrededores de la zona de estudio se localizan acuíferos carbonatados (como por ejemplo el acuífero Cabo Peñas).

De manera más detallada, existe evidentemente un nivel freático relacionado con el nivel de agua de la ría de Avilés en todos los rellenos antrópicos y demás depósitos permeables del entorno de la ría.

Este nivel de agua estará sometido a oscilaciones coincidentes con las variaciones del nivel de agua ocasionadas por las mareas en la ría.

La presencia y circulación del agua subterránea varía según el tipo de materiales:

- Depósitos cuaternarios, localizados principalmente en las márgenes de la ría y de los cursos fluviales, formando además las playas y dunas. Se trata de terrenos muy permeables, normalmente saturados o próximos a la saturación en agua.
- Depósitos mesozoicos: Se localizan a ambos lados de la ría de Avilés, a continuación de los materiales cuaternarios. Se diferencian materiales de dos periodos:
  - Triásico: Drenaje superficial variable (entre aceptable y desfavorable) y circulación subterránea prácticamente nula.
  - Jurásico: El drenaje superficial es discreto y el subterráneo está condicionado por fracturación y karstificación.
- Depósitos paleozoicos: son los más alejados de la ría, localizados a ambos lados de ésta, y a continuación de los depósitos mesozoicos. En ellos el drenaje superficial está bien desarrollado y el subterráneo es fundamentalmente de tipo fisural.

### 5.3.2.- INTERACCIÓN OBRA CIVIL CON AGUAS SUBTERRÁNEAS

El flujo de agua subterránea proveniente del suroeste del acuífero Llantones-Pinzales-Noreña descarga a la ría de Avilés y por consiguiente se espera que las líneas de flujo sean interceptadas por la obra de integración urbana del ferrocarril.

Debido a ello, el impacto más importante en la fase de operación será el efecto barrera asociado a las impermeabilizaciones necesarias para el soterramiento de la línea de ferrocarril.

Este impacto será crítico en tramos donde el flujo de agua subterránea sea perpendicular a la traza del ferrocarril. El efecto barrera cambiará el sistema hidrogeológico produciendo un aumento de niveles aguas arriba de la traza y una disminución de niveles aguas abajo con posible afectación de la ría.

Las consecuencias de dicho cambio serán varias:

(1) disminución del caudal de descarga de agua dulce a la ría de Avilés causando un avance de la cuña de intrusión marina hacia el interior del acuífero de agua dulce;

(2) deformación del terreno;

(3) posibles inundaciones de aparcamientos y sótanos de viviendas;

(4) salinización de pozos;

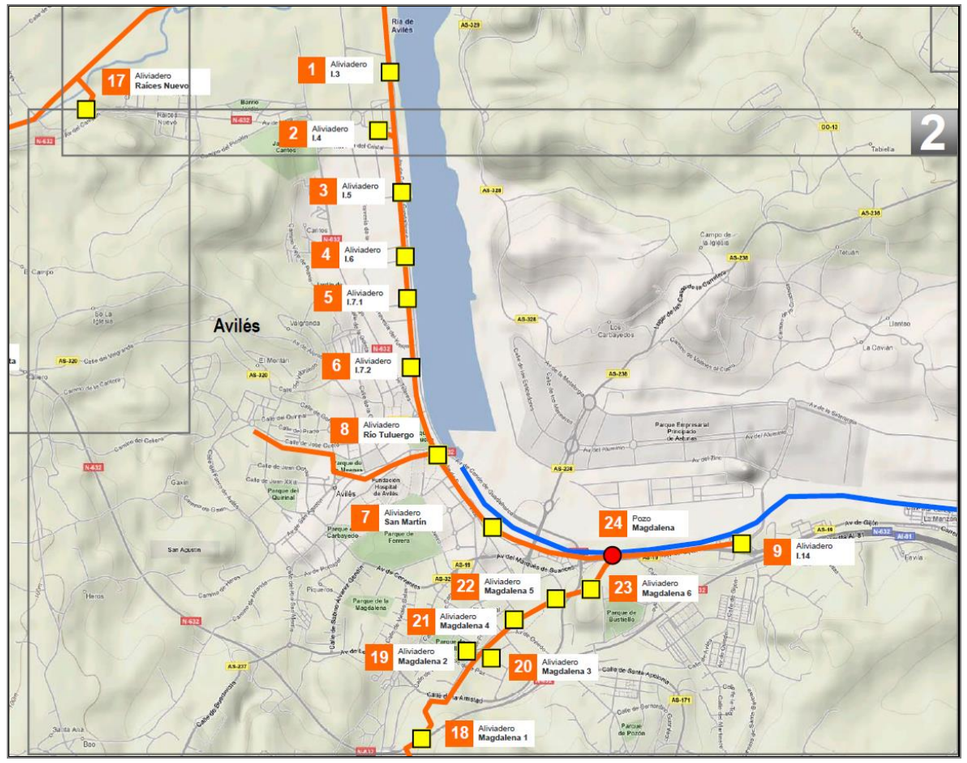
(5) pérdida de recurso hídrico, y otras potenciales afectaciones aún por determinar.

### 5.3.3.- COLECTORES URBANOS

Se ha constatado la existencia de redes de saneamiento, que destacan entre otros servicios existentes en la zona de actuación por el carácter condicionante que tiene sobre la futura obra, así como la particular configuración de redes pluviales de la margen izquierda de la Ría de Avilés.

En los últimos años se han venido ejecutando las obras de un sistema de mejora del saneamiento y depuración de aguas de la ría de Avilés, cuyo objetivo persigue una mejora en la calidad de las aguas de la Ría.

En la margen izquierda, el sistema consiste en un colector principal en el que desembocan, mediante aliviaderos, nuevos colectores que han sido construidos paralelamente a los antiguos cauces de los ríos que vertían a la Ría, dejando los antiguos colectores como cauce para el río, cuando así lo permiten las condiciones hidráulicas, aunque en algún caso se hayan construido tanto el encauzamiento del río como el colector de aguas residuales. El colector general de la ría se dirige hacia el norte para cruzar bajo la ría hasta su llegada a la depuradora de Maqua, desde donde se dispone un emisario submarino para el vertido de las aguas depuradas.




Por tanto, se tienen como infraestructuras de entidad algunos cauces y colectores que se cruzan actualmente con las infraestructuras ferroviarias (tanto de ancho ibérico como métrico) y que resultan muy condicionantes para la propuesta de actuación. Las más representativas en el ámbito de estudio son:

- Colector interceptor general de la ría de Avilés. Se trata de un túnel circular de 3 metros de diámetro cuya principal función es la de recoger las aguas de los interceptores secundarios y conducirlos hasta la EDAR de Maqua. A su vez hace las funciones de almacenamiento de aguas residuales y de lluvia, lo que redunda en un menor aporte de éstas a la Ría.

- Interceptor del Río Magdalena. Para la evacuación de aguas de este río se ha dotado al cauce de un sistema de colectores de tubos de hormigón armado con diámetros comprendidos entre los 300 y los 1.200 mm, y aliviaderos de

tormenta, que se conectan entre sí por medio de estos tubos y al colector general mediante un pozo, y a la Ría.

- Interceptor del Río San Martín. Se trata de un colector con tuberías de hormigón armado comprendidas entre los 1.200 y los 2.000 mm de diámetro, que, al igual que el resto de colectores secundarios, finaliza su trazado en otro aliviadero de tormentas.

- Interceptor del Río Tuluergo. Consiste en dos canalizaciones separadas, una para el río en sí y otra para el interceptor, que se unen en el aliviadero situado bajo el Parque de El Muelle. El interceptor se conecta al Interceptor general y el Río Tuluergo cruza bajo la calzada existente mediante una canalización hasta su desembocadura en la Ría.

  Las dimensiones más importantes de la red de tubos y marcos que forman este sistema incluyen tubos con diámetros comprendidos entre los 1.800 mm hasta marcos de hormigón armado prefabricado de 3x3 m.

  En la parte final, justo antes de la entrada en el aliviadero, se encuentran ambas canalizaciones, tanto del interceptor como del río, dando lugar a un doble marco cuyas dimensiones serían de 2x(3x3) m, saliendo desde allí hacia la Ría un único marco de 5x3 m.

- Colector de Avenida de Lugo. No se dispone de mucha información sobre este colector, sin embargo, de igual manera, se sabe que se conecta con el colector interceptor general de la margen izquierda de la Ría, y podría tratarse de tubo de hormigón armado de 2.000 mm de diámetro.

### 5.3.4.- CALIDAD DE LAS AGUAS

El Consorcio de Aguas de Asturias (CADASA) asumió el 15 de julio de 2019 la gestión del Colector Interceptor General de la margen derecha de la ría de Avilés (colector de industriales), haciéndose efectiva así la encomienda por parte de la Administración del Principado, la cual recibió dicha infraestructura en agosto de 2018 de manos de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico para su explotación integral, mantenimiento y conservación.

Este colector recoge los vertidos que previamente han sido tratados en Cogersa, Du Pont, Arcelor Mittal (acería LDIII, TBC, laminación y baterías), Fertiberia, Alcoa, Asturiana de Zinc, Cristalería y el Parque Empresarial de Principado de Asturias, para conducirlos al emisario submarino de Xagó tras su paso por la arqueta de Maqua.

La instalación consta de 6 bombeos y 7 arquetas de conexión. Su entrada en funcionamiento evita que se viertan unos 18 millones de metros cúbicos de aguas industriales a la ría.

El control de los efluentes que se incorporan al colector se realizará en las arquetas de conexión, donde se han instalado los instrumentos para evaluar la calidad del vertido, así como su volumen, que no podrá exceder los 18 millones de metros cúbicos al año.

La calidad del vertido de forma conjunta no debe producir daños en el medio receptor –la zona de aguas marinas donde vierte el emisario-, en cumplimiento de las normas de calidad ambiental establecidas en el Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental".

Del mismo modo, y atendiendo a las obligaciones derivadas del convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste, las empresas han de realizar un seguimiento del medio receptor, analizando semestralmente muestras de agua de la ría y, anualmente, muestras de sedimentos en el área de influencia del vertido, que determinarán el contenido en metales pesados y compuestos orgánicos.

#### Emisario de Xagó

Mejora substancialmente la calidad de las aguas tanto de la ría como de las playas del entorno, ya que, debido a los efectos de dilución inicial, difusión y bactericida de los rayos solares las aguas de las playas del entorno podrán cumplir con las condiciones de la Directiva de Baños, en concreto con el parámetro crítico de indicador de contaminación bacteriológica: *E.Coli*. Asimismo, mejora la calidad de

las aguas de la ría de Avilés, que en la actualidad sufren el vertido de la EDAR de Maqua.

Al conducir las aguas residuales tratadas en la EDAR de Maqua al mar, elimina los vertidos actuales a la Ría de Avilés, con lo que permite una mejora substancial de la calidad de sus aguas.

Las obras para su ejecución constaron de dos tramos diferenciados, uno terrestre y otro marino. El emisario terrestre se inició en la arqueta de discriminación de caudales de la EDAR de Maqua y termina en el pozo de ataque de la hinca previsto en la playa de Xagó, para salvar una loma existente entre la depuradora y la playa, con una longitud de 524,73 metros y un diámetro interior de 2000 mm.

El otro tramo es la parte del emisario que va desde el pozo de ataque de la hinca bajo el mar hasta el punto final del tramo de difusores. Tiene una longitud total de 2.661,27 metros. La parte primera de este tramo, de 1.230,27 metros, se ejecutó en el tramo terrestre mediante hinca de tubos de hormigón armado de 2000 mm de diámetro interior.

El resto (incluyendo tramo de difusores) se ejecutó mediante tubería de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 1600 mm de diámetro exterior y en una longitud de 1.431 metros mediante fondeo controlado. Por lo tanto, la longitud total del emisario es de 3.186 metros. Desde el final del tramo hincado, la conducción va en zanja excavada en roca y arenas y protegida mediante escollera de tamaños comprendidos entre 50 y 1500 kg.

El tramo difusor se dispone en la misma dirección que el eje de la tubería del emisario, y a lo largo de su longitud se dispone un tubo elevador cada 10 metros, hasta un total de 23. Cada uno de ellos va provisto de un elemento difusor con una o varias boquillas de 0,25 m de diámetro interior, con válvulas antirretorno del mismo diámetro.

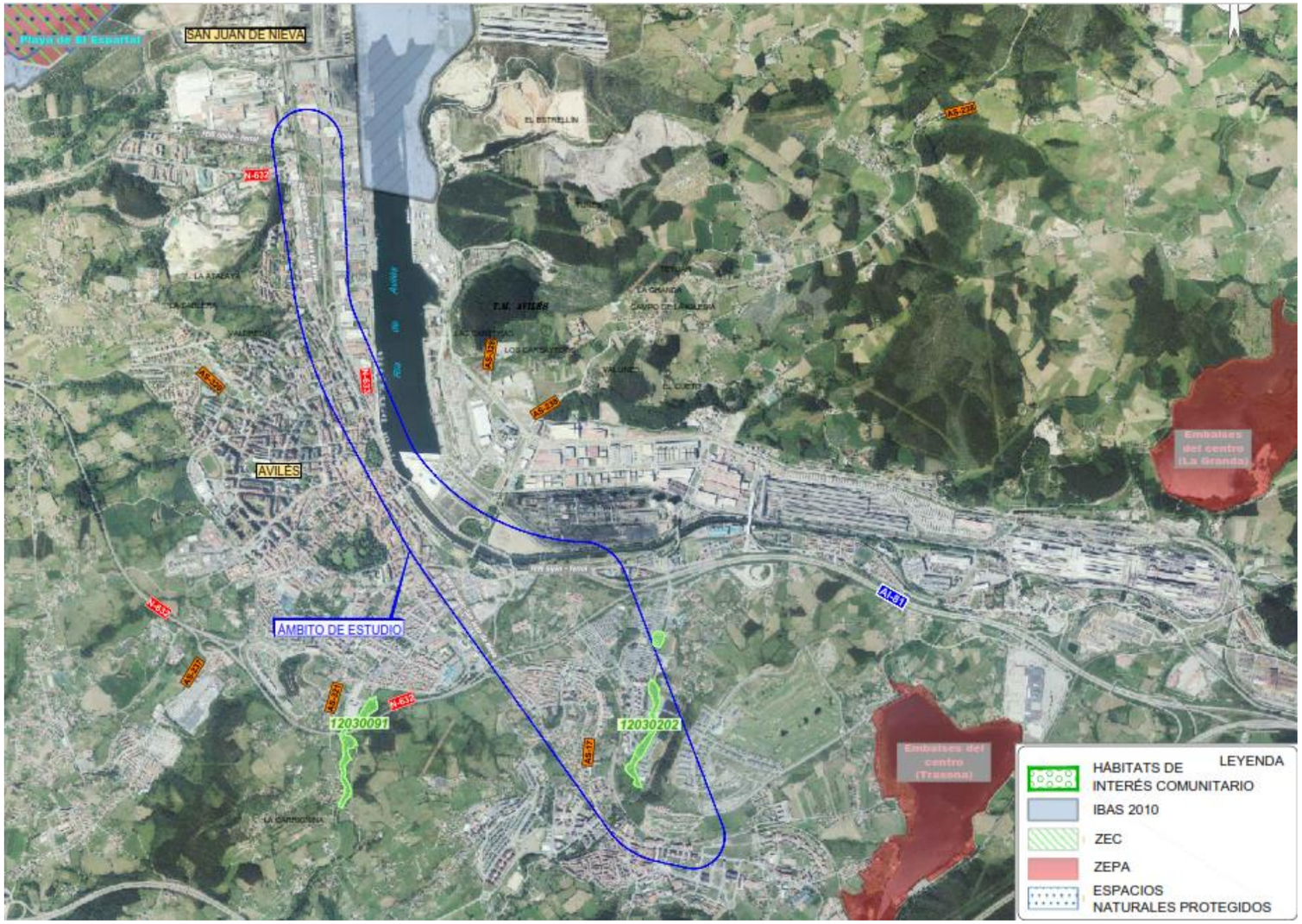
Toda la infraestructura de tubería va acompañada de una cámara de conexión situada al principio del emisario, en la propia EDAR de Maqua, equipada con cuatro bombas que permiten evacuar un caudal de 3,789 m3/sg con la Pleamar Viva Equinoccial, además de tener la posibilidad de almacenar un volumen de agua tratada suficiente para ejecutar un limpiado del emisario cuando sea necesario.

## 5.4.- CONDICIONANTES BIOLÓGICOS

### 5.4.1.- ESPACIOS PROTEGIDOS

A continuación, se incluye imagen correspondiente con la última versión modificada del plano de "Espacios Protegidos" editado por la Dirección General de Agua y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, del Principado de Asturias. Se ha complementado la información presente en el plano original, añadiendo a la Red Natura 2000 y a la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos, la Red de Reservas de la Biosfera, el Área de Distribución del Oso Pardo, así como el ámbito de aplicación del Plan Territorial Especial del Litoral Asturiano (POLA).

Desde el punto de vista medioambiental, en el ámbito de estudio no se afectará en ningún caso, directa o indirectamente, a ninguna figura perteneciente a la Red Natura 2000, así como tampoco a ningún espacio incluido en la Red regional de Espacios Naturales Protegidos del Principado de Asturias, tal como se muestra en la siguiente figura:




Espacios Protegidos

La única figura ambiental que encontramos dentro del ámbito de estudio se corresponde con el hábitat de interés comunitario prioritario asociado al polígono 12030202, el cual tiene asignado el código 91EO* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior* presentes en el río Arlós, el cual no resultará en ningún caso afectado.

Dentro del ámbito de estudio destaca la presencia de la ría de Avilés como estuario natural. Está ría fue ampliada a finales del siglo XIX mediante la desecación de los terrenos asociados al actual parque del Muelle.

En el entorno del casco urbano encontramos los Parques de Ferrera y el Parque de las Meanas.

*5.4.1.1.-* Espacios Protegidos derivados de la legislación europea

La Directiva Hábitats identifica un gran número de taxones y hábitats considerados de interés comunitario (Anexo I y Anexo II), algunos de ellos prioritarios, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Unión Europea. Con el objeto de asegurar la conservación de estas especies y hábitats, la Directiva Hábitats implica la creación de una Red Europea de Espacios Protegidos denominada Red Natura 2000.

#### *5.4.1.1.1. Red Natura*

Los Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 localizados más próximos al ámbito de estudio son:

**ZEC Cabo Busto-Luanco (ES1200055)**

Propuesto como LIC en el año 2004, fue declarado ZEC en el año 2014, mediante la publicación del Decreto 154/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Cabo Busto-Luanco (ES1200055) y se aprueba el Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Cabo Busto y Luanco. Boletín Nº 2 del sábado 3 de enero de 2015. Ocupa una superficie de 11.600 Ha.

La ZEC Cabo Busto-Luanco y la ZEPA Cabo Busto-Luanco se localizan en la costa central y centro-occidental de Asturias, sobre territorios pertenecientes a los concejos de Gozón, Avilés, Castrillón, Soto del Barco, Muros del Nalón, Cudillero y Valdés y ocupando una superficie total de 13.608,89 ha. Estos espacios naturales comprenden tramos de costa que incluyen áreas de acantilado, rasa costera, arenales y estuarios.

En el apartado 9.8.1. de este documento se analiza en detalle esta figura de protección.

**ZEPA Busto-Luanco (ES0000318)**

Fue aprobada en 2003 y presenta una superficie de 9.907Ha. Está constituida por una zona acantilada e islotes desde la desembocadura del río Esva hasta Luanco.

Incluye parcialmente el paisaje protegido de Cabo Luanco.

Le aplica como en el caso del ZEC anteriormente descrito el Decreto 154/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Cabo Busto-Luanco (ES1200055), y se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Cabo Busto y Luanco. Boletín Nº 2 del sábado 3 de enero de 2015.

**ZEPA Embalse del Centro (ES0000320)**

Fue aprobada en el año 2003, y presenta una superficie de 267 Ha. Se trata de un grupo de humedales artificiales situados en el centro de Asturias y en la proximidad de grandes poblaciones. Incluye los embalses de San Andrés (Gijón), La Granda (Gozón), Trasona y el humedal de la Furta (Corvera). Tienen un gran interés como zona de invernada de aves.

Se encuentra regulado por el Decreto 135/2014, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Instrumento de Gestión de la ZEPA Embalses del Centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta) (ES0000320). Boletín Nº 297 del viernes 26 de diciembre de 2014.

En el apartado 9.8.3. de este documento se analiza en detalle esta figura de protección.

#### *5.4.1.1.2. Hábitats de Interés Comunitario*

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, establece, en su Anexo I, un listado de tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

Este listado queda recogido en la transposición de dicha Directiva al ordenamiento jurídico español, el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Dicho listado ha sido posteriormente sustituido, como consecuencia de la adopción de una nueva Directiva (Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE), por el recogido en el Anexo I del Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1197/1995 y posteriormente, por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad que deroga sus anexos I, II, III, IV, V y VI.

La Directiva Hábitat define los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como seminaturales".

Se definen como hábitats naturales de interés comunitario aquéllos que, de entre los hábitats naturales, cumplen alguna de estas características:

- Están amenazados de desaparición en su área de distribución natural en la Unión Europea.
- Tienen un área de distribución reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente reducida.
- Son ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas de la UE, es decir la alpina, la atlántica, la boreal, la continental, la macaronésica y la mediterránea.

La Directiva Hábitat define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE, a causa de la elevada proporción de su área de distribución natural incluida en su territorio.

La Directiva establece, para garantizar el mantenimiento o restablecimiento de estos tipos de hábitats, la creación de una red ecológica europea de zonas especiales de conservación (Red Natura 2000). La protección de estos tipos de hábitats tiene lugar, por tanto, a través de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), en primer lugar, y finalmente, a través de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), designadas al efecto.

Así, las superficies incluidas dentro de los LIC (o ZEC) que alberguen hábitats naturales de interés comunitario, constituyen zonas de particular valor ambiental dentro de ellos cuya existencia ha motivado la protección del espacio con vistas a su conservación.

En principio, no existe figura de protección de espacios naturales que afecte a las representaciones de estos hábitats que no hayan sido incluidos dentro de un LIC (o una ZEC). Sin embargo, conforme a la definición que para ellos establece la Directiva, sí cabe considerarlos como zonas de especial sensibilidad ambiental, cuya conservación debería tenerse en cuenta.

Por estas razones, se considera importante contemplar estos hábitats como zonas especialmente sensibles del territorio, que deberían, en lo posible, ser evitadas por las acciones del proyecto.

De esta forma, en el ámbito del Estudio Informativo se localiza un único hábitat de interés comunitario (fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino la información facilitada por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza):

**Hábitat 91E0* (prioritario): Bosques aluviales de aliso (Alnus glutinosa) y fresno (*Fraxinus excelsior*)**

La aliseda es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, influidos por las crecidas periódicas. En el ámbito de estudio coincide parcialmente con el cauce del Río Arlós.

Se trata de un bosque cerrado y umbroso, donde forma galerías al contactar las copas de ambas orillas. La falta de luz limita la presencia de elementos leñosos, aunque en las más abiertas se pueden observar *Frangula alnus, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Evonymus europaeus, Salix salviifolia, Salix*

*atrocinerea, etc. El estrato herbáceo suele llevar especies como Ranunculus ficaria, Glechoma hederacea, Oenanthe croccata, Carex laevigata*, etc.

*5.4.1.2.-* Espacios Protegidos derivados de la legislación autonómica

El marco legal en el que se basa la protección de los espacios naturales es, en primer término, la Ley 4/1989 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, a partir de la cual, y como se prevé en su artículo 21, las Comunidades Autónomas podrán desarrollar su propia normativa. Tal es el caso del Principado de Asturias con la promulgación de la Ley 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.

En el entorno del ámbito de actuación, si bien en ningún caso resultarán afectados, se localizan los siguientes espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RRENP):

*5.4.1.3.-* Monumentos Naturales

La categoría de Monumento Natural se aplica a aquellos espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Se consideran también Monumentos Naturales las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos, y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos. Los Monumentos Naturales del entorno del ámbito de actuación son:

Monumento Natural Playa del Espartal

Consiste en un sistema dunar con forma de arco de unos 1.200 metros y unos 375 metros de ancho. Se encuentra entre los núcleos de Salinas y San Juan de Nieva. Es uno de los mayores de Asturias presentando comunidades vegetales de interés.

Deteriorado a partir de los años 50 a consecuencia de los usos industriales y urbanísticos; a pesar de ello, mantiene aún comunidades dunares muy valiosas, como han mostrado recientes estudios, muchas de ellas protegidas por la legislación comunitaria.

Constituye una relevante representación de las comunidades vegetales de dunas presentes en Asturias. Presenta cuatro tipos hábitats de interés comunitario, uno de ellos prioritario, vegetación anual sobre desechos marinos acumulados, dunas móviles embrionarias, dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas), y dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises).

Presenta además dos especies de flora protegida, la Crucianella maritima incluida como Sensible a la Alteración de su Hábitat en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias, y el *Pancratium maritimum* incluida como de Interés Especial. Existe también en el lugar una comunidad de madroñales no encontrada en ningún hábitat análogo en la Europa Atlántica.

Respecto a la fauna destaca la presencia en el sistema dunar de la lagartija roquera (*Podarcis muralis*).

Monumento Natural Charca de Zeluán y Ensenada de Rodero

La charca de Zeluán y sus alrededores, entre los que se incluye la ensenada de Llodero se encuentra situada en la margen derecha de la ría de Avilés, en territorio del concejo de Gozón.

Se trata de un lugar con una importante afluencia de aves, especialmente en épocas de migración, situado en un entorno muy degradado.

La charca representa los últimos restos de las antiguas marismas de la ría, desecadas y rellenadas para la instalación de grandes industrias a partir de la década de los 50.

Fue declarado Monumento Natural por Decreto 100/2002 (modificado por Decreto 22/2003) y cuenta con vegetación dunar y de marisma halófila, y recibe aves migradoras, principalmente limícolas. Se encuentra incluido en el ZEC de Cabo Busto-Luanco, y en la ZEPA homónima.

*5.4.1.4.-* Paisajes Protegidos

La categoría de Paisaje Protegido se aplica a aquellos lugares del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial.

En el entorno del ámbito de actuación se localiza el Paisaje Protegido de Cabo Peñas.

Paisaje Protegido Cabo Peñas

Se trata de un enclave singular desde el punto de vista paisajístico, con elementos geomorfológicos de gran interés, que ha sido modelado por las actividades agropecuarias.

En esta zona se puede contemplar un paisaje abierto al mar con grandes extensiones de prados. Su naturalidad es, por tanto, escasa, salvo en la misma zona de los cantiles, que se conserva en su estado primigenio.

Las actividades que más afectan a la zona son la presión turística y los cultivos forestales de eucaliptos.

Existen además en el ámbito otros espacios naturales como la IBA (SEO/Birdlife 1999) denominada Cabo Busto-Luanco (017), zona importante de cría de aves marinas y de paso e invernada de limícolas y acuáticas.

*5.4.1.5.-* Otras Figuras con Interés Ambiental

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad es un concepto creado y desarrollo hace más de 30 años por BirdLife International. Los espacios que se declaran IBA son identificados mediante criterios acordados por investigadores y expertos.

En España, SEO/BirdLife ha identificado 469 IBA desde 1985. El inventario de IBA, además de haber sido la base de la mayor red de espacios protegidos de España, tiene una gran difusión entre las administraciones ya que está reconocido como instrumento de trabajo de la Comisión Europea y de la mayoría de las administraciones y empresas consultoras lo utilizan en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental.

En el ámbito de estudio se ha identificado la presencia de la IBA Nº17 Cabo Busto-Luanco, la cual no resultará afectada directamente en ningún caso, si bien se localza próxima al ámbito de estudio, incluida dentro del ZEC del mismo nombre.

5.4.2.- VEGETACIÓN

*5.4.2.1.-* Fitogeografía y vegetación potencial

Desde el punto de vista fitogeográfico el ámbito de actuación forma parte de la Región Eurosiberiana (territorios sin déficit pluviométrico acusado, coincidente en todo caso con la estación cálida), Superprovincia Atlántica (territorios del Occidente europeo de clima oceánico), provincia Cántabro-Atlántica, Sector Galaico-Asturiano y Subsector Ovetense.

En relación con la cubierta vegetal, en la Provincia Cántabro-Atlántica dominan las series de vegetación del carballo; los brezales de *Erica mackaiana* y *Erica ciliaris* son peculiares de la Provincia Cántabro-Atlántica.

El diagrama climático de Walter y Lieth define una vegetación típica de la gran formación Aestilignosa con características oceánicas (*Quercus petraea, Quercus pyrenaica, Quercus robur, Fagus silvatica, Fraxinus oxicarpa*, etc. como vegetación potencial dependiendo del tipo de suelo).

Según la clasificación de Rivas Martínez, la serie de vegetación potencial correspondiente con el ámbito de estudio es:

- 6a Serie colino-montana orocantabrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofitica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*). Vegetación potencial, fresnedas con robles.

La serie colino-montana orocantabroatlántica del fresno (*Fraxinus excelsior*) corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que pueden tener mayor o menor proporción de tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, arces, cerezos, etc.

El sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos, rosas, madreselvas, zarzamoras, etc, así como hierbas y helechos esclerófilos.

*5.4.2.2.-* Vegetación actual y usos del suelo

En la situación actual, la margen izquierda de la ría se encuentra ocupada por el casco urbano de Avilés, mientras que el uso predominante en la margen derecha de la ría es el industrial, localizándose un gran complejo siderúrgico, además de otras actividades de carácter antrópico como una cantera, un vertedero de la industria siderúrgica, una planta de tratamiento de escorias o la subestación hidroeléctrica del Cantábrico.

De forma residual bordeando las edificaciones presentes en la periferia encontramos praderas, cultivos forrajeros y hortícolas como patata, judías, guisantes y frutales como el manzano.

En este apartado se describen las unidades de vegetación y los usos del suelo que han sido identificados en el ámbito de estudio:

Bosques maduros

La representación de este tipo de formaciones se reduce a la presencia del bosque ribereño asociado al Río Arlos, el cual es as su hábitat de interés comunitario prioritario asociado al código 91EO.

En el Río Arlós encontramos zonas con alisedas pantanosas, y áreas con carballedas eutrofas, además de ejemplares de cebo («*Ilex aquifolium*»), rusco («*Ruscus aculeatus*»), lauredales, etc.

La mayoría de los bosques han desaparecido pues los suelos ricos y fértiles, antes ocupados por las carballedas eútrofas y las alisedas, han sido utilizados para uso urbano-industrial, prados de siega y cultivos.

Las saucedas arbustivas se instalan en el lecho menor del río, limitando con el canal de estiaje, y periódicamente anegado en las crecidas por aguas turbulentas. Se asientan formando comunidades permanentes incapaces de evolucionar hacia etapas boscosas debido a las difíciles condiciones ambientales. En el caso que nos ocupa, se trata de saucedas de hoja estrecha dominadas por *Salix eleagnos subsp. angustifolia*. En el lecho mayor de los ríos, sobre suelos de vega con nivel freático elevado todo el año, sólo anegados excepcionalmente, se desarrollan otras comunidades de vegetación ribereñas. La posición intermedia entre éstas y las saucedas arbustivas suele estar ocupadas por saucedas de *Salix alba*, de porte arbóreo.

Formaciones arbustivas

La formación arbustiva más significativa, aunque poco representada, es la de laurel con aladierno; esta formación puede encontrarse en el entorno de la estación Villalegre, en una franja que se extiende por el límite de los términos municipales de Avilés y Corvera de Asturias, junto a la zona deportiva situada en La Toba.

Los brezales en los que domina el tojo (*Ulex europaeus*) son los matorrales más abundantes en la zona.

Prados y pastos

El prado de siega es uno de los usos más extendidos en el ámbito analizado.

Aunque la mayor parte de las praderías corresponde a los prados de siega típicos, existen numerosas fincas con cultivo de vallico (*Lolium sp.),* de difícil diferenciación cartográfica.

Cultivos y plantaciones

Dentro de los cultivos arbóreos podemos diferenciar plantaciones de frondosas, que afectan a especies como el eucalipto y el castaño, y plantaciones de coníferas, que prácticamente en su totalidad incluyen al pino marítimo.

Las plantaciones de castaño ocupan una superficie poco significativa y se presentan en reducidas parcelas muy dispersas.

Los eucaliptales constituyen la principal formación forestal del ámbito de estudio, seguida por las zonas de pradería, definiendo las unidades de paisaje mas características del ámbito.

*Ubicación del futuro apeadero de La Rocica.*

Además, se pueden encontrar otras plantaciones de frondosas como fresnos, arces, acacias o plátanos que ocupan pequeñas parcelas en una extensa superficie situada en el humedal de la Furta, próximo al embalse de Trasona, si bien se localiza fuera del ámbito de estudio. El cultivo de coníferas es minoritario en relación con el eucalipto.

*Vista de la zona donde se localizará la futura terminal intermodal.*

 Áreas urbanas e industriales

En esta clasificación se incluye el área urbana de Avilés y las zonas industriales existentes. Cuentan con ejemplares de arbolado aislado, además de otros empleados en zonas ajardinadas y Parques urbanos. Dichos ejemplares se han identificado en el inventario incluido en el Apéndice nº3. Arbolado afectado.

*Edificaciones situadas cerca de la zona de la futura estación intermodal.*

*5.4.2.3.-* Especies incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Asturias

En el área de afección del proyecto no se han identificado especies incluidas en el Catálogo de flora protegida de Asturias.

Sin embargo, en los alrededores del proyecto se pueden encontrar las siguientes especies incluidas en el Catálogo de flora protegida de Asturias, las cuales no se espera resulten afectadas en ningún caso dada su presencia en acantilados, marismas y charcas de agua dulce poco profundas. Son:

- Berza Marina (*Brassica oleracea Subs.. oleracea*): Especie vulnerable. Vive en acantilados marinos, calcáreos o margosos preferentemente, aunque aparece en otros sustratos como en el Cabo Peñas donde medra en acantilados cuarcíticos. Presente en Xagó y Cabo Peñas (Gozón).

- Filigrana menor (*Myriophyllum alterniflorum*): Especie vulnerable. Vive en charcas de agua dulce poco profundas y oligótrofas. Población conocida en Cabo Peñas (Gozón).

- Sosa de las salinas (*Sarcocornia perennis*): Especie vulnerable. Vive en suelos húmedos y salobres en la zona de transición entre el infraestero y el supraestero de las marismas externas halófilas y raramente en las externas subhalófilas. Presente en la marisma de Zeluán (Avilés).

- Acelga salada (*Limonium vulgare*): Especie sensible a la alteración de su hábitat. Habita en suelos muy húmedos y salobres de las marismas externas halófilas de los estuarios. Preferentemente en suelos mal drenados que se mantienen muy húmedos durante los periodos de marea baja.

  Excepcionalmente aparece en la base de acantilados litorales. Existe una población muy reducida en Zeluán (Avilés).

- Espigadilla de mar (*Crucianella maritima*): Especie sensible a la alteración de su hábitat. Vive en sistemas dunares litorales, preferentemente en las dunas secundarias o grises. Presente en Salinas (Castrillón), Xagó y Verdicio (Gozón).

- Mielga marina (*Medicago marina*): Especie sensible a la alteración de su hábitat. Vive en sistemas dunares litorales, preferentemente en las dunas secundarias o grises. Presente en la playa de Verdicio (Gozón).

- Acebuche, olivo silvestre (*Olea europaea*): Especie de interés especial. La mayor parte de las poblaciones de acebuche en Asturias se localizan en acantilados litorales de naturaleza calcárea.

  En ellos ocupan situaciones protegidas de de la acción de los vientos de procedencia marina (cargadas de salinidad) y soleadas. Se localizan en los pequeños relieves litorales de las laderas orientadas al sur. En áreas próximas al litoral pero algo alejadas de los acantilados forman parte de algunos encinares. Presente en San Juan de Nieva (Gozón).

- Lechuguilla dulce (*Reichardia gaditana*): Especie de interés especial. Vive en dunas secundarias o grises. Presente en Zeluán y Verdicio (Gozón).

- Nardo marítimo (*Pancratium maritimum*): Especie de interés especial. Vive en sistemas dunares litorales, tanto en las dunas primarias o blancas como en las secundarias o grises. Presente en Xagó y Verdicio (Gozón).

*5.4.2.4.-* Inventario del arbolado presente en el ámbito de estudio

En el apéndice nº3 se incluye el inventario del arbolado presente en el entorno del ámbito de estudio. El inventario se realizó principalmente con apoyo de fotografías aéreas de los vuelos PNOA, y trabajos de campo para tomar los datos necesarios de las especies existentes en el área de trabajo. Primero se hizo un recorrido inicial el día 20 de mayo, el cual se completó el día 23 de mayo de 2022, asegurando un estado fenológico favorable para la identificación botánica.

El inventario no incluye las especies de plantas invasoras establecidas en el Atlas de las plantas alóctonas invasoras de España, dado que carecen de interés botánico alguno.

El inventario contempla 362 ejemplares, entre ellos no destaca la presencia de ningún ejemplar extraordinario o de especial interés. Hay varios ejemplares destacados por su gran porte y tronco grueso. Se trata de unos ejemplares de cedro situados en la zona ajardinada de la Calle Avilés, y un chopo de porte esbelto y tronco bifurcado, situado en el límite del área de estudio en el paso fluvial de la ría:; en este paseo hay algunos setos ornamentales que incluyen acebos .

Hay por el contrario superficies repletas de especies invasoras, destaca especialmente un área extensa (10,05 Ha) invadida de plumeros de la pampa (*Cortadeira selloana*), situada en la margen izquierda de la ría de Avilés, entre el puente por el que cruza la Carretera de Avilés a Luanco y el apeadero de Avilés.

5.4.3.- FAUNA

El ámbito de estudio se encuentra altamente antropizado.

*5.4.3.1.-* Biotopos

Los biotopos están relacionados con las formaciones vegetales y los usos del suelo. En el ámbito de estudio el biotopo predominante es de carácter artificial, con parques urbanos intercalados dentro del tramo urbano, y zonas de matorral presentes en el tramo inicial, el cual cuenta con un carácter más periurbano.

El biotopo artificial, 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*), gorrión molinero (*Passer montanus*), el ratón de campo (*Apodemus Sylvaticus*) o ratón casero (*Mus musculus*).

En cuanto a biotopos asociados con cauces, destaca la presencia como potencial corredor del Río Arlos, el cual además se corresponde con un hábitat de interés comunitario. Otro hábitat acuático es la Ría de Avilés, la cual no resultará afectada en ningún caso de forma directa, pudiendo darse afecciones indirectas de forma temporal durante la ejecución de las obras por generación de ruidos principalmente.

Dentro del ámbito de estudio encontramos parcelas intercaladas de zonas de matorral, y principalmente en el tramo inicial, fuera del ámbito de estudio, además de zonas forestales, las cuales de forma muy puntual aparecen incluidas dentro del ámbito de estudio, algunas de origen espontáneo, otras incluidas dentro de parques y zonas verdes urbanas.

Los principales corredores dentro del ámbito de estudio son los cauces fluviales presentes en las inmediaciones de la actuación y las zonas forestales y de matorral. Fuera del ámbito de la actuación destaca la presencia de la Ría de Avilés.

*5.4.3.2.-* Inventario faunístico

Para su realización se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres disponible la web del Ministerio para la Transición Ecológica. Dicho inventario 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.

Los grupos de fauna identificados en la cuadrícula presente en el ámbito de estudio (30TTP62), son los siguientes:

- Anfibios.
- Aves.
- Invertebrados.
- Mamíferos.

- Peces.
- Reptiles.

En las tablas se distinguen aquellas especies incluidas en los Atlas y Libros Rojos realizados por el Ministerio de Medio Ambiente (con las categorías de la lista UICN), así como en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA), y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias (CREA).

Las diferentes categorías son:

Categorías UICN:

- Extinto (EX).
- Extinto en estado silvestre (EW).
- Extinto a nivel regional (RE).
- En peligro crítico (CR).
- En peligro (EN).
- Vulnerable (VU).
- Casi amenazado (NT).
- Preocupación menor (LC).
- Datos insuficientes (DD).
- No evaluado (NE).

Tanto el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA), como el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias (CREA) establecen cuatro categorías:

- Especies en peligro de extinción (EN).
- Especies sensibles a la alteración de su hábitat (S).
- Especies vulnerables (VU).
- Especies de interés especial (IE).

Las especies inventariadas en las cuadrículas incluidas en el ámbito de estudio son:

| Grupo | Nombre | CUTM10x10 | FechaCUTM | OrigenCUTM | DescripcionOrigenCUTM | Reino | Division | Orden | Familia | CATEGORIA IUCN | DIRECTIVA AVES | CNAE | CREA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anfibios | *Alytes obstetricans* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Otros | Base de Datos Herpetológica, 2011 | Animalia | Chordata | Anura | Discoglossidae | | | | |
| Anfibios | *Chioglossa lusitanica* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España | Animalia | Chordata | Caudata | Salamandridae | VU | | IE | |
| Anfibios | *Lissotriton helveticus* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España | Animalia | Chordata | Caudata | Salamandridae | LC | | | |
| Anfibios | *Salamandra salamandra* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Otros | Base de Datos Herpetológica, 2011 | Animalia | Chordata | Caudata | Salamandridae | | | | |

| Grupo | Nombre | CUTM10x10 | FechaCUTM | OrigenCUTM | DescripcionOrigenCUTM | Reino | Division | Orden | Familia | CATEGORIA IUCN | DIRECTIVA AVES | CNAE | CREA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aves | *Accipiter gentilis* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Accipitridae | | | IE | IE |
| Aves | *Accipiter nisus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Accipitridae | VU | | IE | |
| Aves | *Acrocephalus scirpaceus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Actitis hypoleucos* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Charadriformes | Scolopacidae | | | IE | SINGULAR |
| Aves | *Aegithalos caudatus* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Aegithalidae | | | IE | |
| Aves | *Alcedo atthis* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Coraciformes | Alcedinidae | NT | Anexo I | IE | |
| Aves | *Anas platyrhynchos* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Anseriformes | Anatidae | | Anexo II/III - A | | |
| Aves | *Anas strepera* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Anseriformes | Anatidae | | | | |
| Aves | *Anthus trivialis* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Motacillidae | | | IE | |
| Aves | *Apus apus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Apodiformes | Apodidae | | | IE | |
| Aves | *Ardea cinerea* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Otros | Seguimientos Específicos | Animalia | Chordata | Ciconiiformes | Ardeidae | | | | |
| Aves | *Athene noctua* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Strigiformes | Strigidae | | | IE | |
| Aves | *Aythya ferina* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Anseriformes | Anatidae | | Anexo III - B | | |
| Aves | *Aythya fuligula* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Anseriformes | Anatidae | | Anexo II - A | | |
| Aves | *Buteo buteo* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Falconiformes | Accipitridae | NT | | IE | |
| Aves | *Caprimulgus europaeus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Piciformes | Caprimulgidae | | | IE | |
| Aves | *Carduelis cannabina* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Fringillidae | DD | | | |
| Aves | *Carduelis carduelis* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Fringillidae | | | | |
| Aves | *Carduelis chloris* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Fringillidae | | | | |
| Aves | *Cettia cetti* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Charadrius dubius* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Charadriformes | Charadriidae | | | IE | |
| Aves | *Cisticola juncidis* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Columba domestica* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Columbiformes | Columbidae | | | | |
| Aves | *Columba livia/domestica* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Columbiformes | Columbidae | | | | |
| Aves | *Columba palumbus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Columbiformes | Columbidae | | Anexo II/III - A | | |
| Aves | *Corvus corax* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Corvidae | EN | | | |
| Aves | *Corvus corone* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Corvidae | | Anexo II - B | | |
| Aves | *Coturnix coturnix* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Galliformes | Phasianidae | DD | | | |

| Grupo | Nombre | CUTM10x10 | FechaCUTM | OrigenCUTM | DescripcionOrigenCUTM | Reino | Division | Orden | Familia | CATEGORIA IUCN | DIRECTIVA AVES | CNAE | CREA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aves | *Cuculus canorus* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Cuculiformes | Cuculidae | | | IE | |
| Aves | *Delichon urbicum* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Hirundinidae | | | IE | |
| Aves | *Emberiza calandra* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Emberizidae | | | | |
| Aves | *Emberiza cirlus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Emberizidae | | | IE | |
| Aves | *Emberiza schoeniclus* | 30TTP62 | 01/01/2005 | Otros | Seguimientos Específicos | Animalia | Chordata | Paseriformes | Emberizidae | EN | | IE | |
| Aves | *Erithacus rubecula* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Turdidae | DD | | IE | |
| Aves | *Falco peregrinus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Falconidae | | Anexo I | IE | IE |
| Aves | *Falco subbuteo* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Falconidae | NT | | IE | |
| Aves | *Falco tinnunculus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Falconiformes | Falconidae | DD | | IE | |
| Aves | *Fringilla coelebs* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Fringillidae | | | | |
| Aves | *Fulica atra* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Galliformes | Phasianidae | | Anexo II - B | | |
| Aves | *Gallinula chloropus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Galliformes | Phasianidae | | Anexo II - B | | |
| Aves | *Garrulus glandarius* | 30TTP62 | 01/01/2010 | Otros | SACRE 2010 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Corvidae | | Anexo II - B | | |
| Aves | *Hieraaetus pennatus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Accipitridae | | | IE | |
| Aves | *Hippolais polyglotta* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Hirundo rustica* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Hirundinidae | | | IE | |
| Aves | *Jynx torquilla* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Piciformes | Picidae | DD | | IE | |
| Aves | *Lanius collurio* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Laniidae | | Anexo I | IE | |
| Aves | *Larus michahellis* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Charadriformes | Laridae | | | | |
| Aves | *Milvus migrans* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Accipitridae | NT | | IE | |
| Aves | *Motacilla alba* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Motacillidae | | | IE | |
| Aves | *Motacilla flava* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Motacillidae | | | IE | |
| Aves | *Muscicapa striata* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Muscicapidae | | | IE | |
| Aves | *Oriolus oriolus* | 30TTP62 | 01/01/2010 | Otros | SACRE 2010 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Oriolidae | | | IE | |
| Aves | *Otus scops* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | NOCTUA 2011 | Animalia | Chordata | Strigiformes | Strigidae | | | IE | |
| Aves | *Parus ater* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Paridae | | | IE | |
| Aves | *Parus caeruleus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Paridae | EN | | IE | |
| Aves | *Parus major* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Paridae | | | | |
| Aves | *Passer domesticus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Passeridae | | | | |

| Grupo | Nombre | CUTM10x10 | FechaCUTM | OrigenCUTM | DescripcionOrigenCUTM | Reino | Division | Orden | Familia | CATEGORIA IUCN | DIRECTIVA AVES | CNAE | CREA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aves | *Passer montanus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Passeridae | | | | |
| Aves | *Pernis apivorus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Falconiformes | Accipitridae | | | IE | |
| Aves | *Phalacrocorax carbo* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | | | | |
| Aves | *Phoenicurus ochruros* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Turdidae | | | IE | |
| Aves | *Phoenicurus phoenicurus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Turdidae | VU | | IE | |
| Aves | *Phylloscopus collybita/ibericus* | 30TTP62 | 01/01/2010 | Otros | SACRE 2010 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Phylloscopus ibericus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | | |
| Aves | *Phylloscopus trochilus* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | NT | | IE | |
| Aves | *Pica pica* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Corvidae | | | | |
| Aves | *Picus viridis* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Piciformes | Picidae | | | IE | |
| Aves | *Podiceps cristatus* | 30TTP62 | 01/01/2009 | Otros | SACRE 2009 | Animalia | Chordata | Gaviiformes | Podicipedidae | | | IE | |
| Aves | *Regulus ignicapilla* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Riparia riparia* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Hirundinidae | | | IE | IE |
| Aves | *Saxicola torquatus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Turdidae | | | IE | |
| Aves | *Serinus serinus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Fringillidae | | | | |
| Aves | *Streptopelia decaocto* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Columbiformes | Columbidae | | Anexo II - B | | |
| Aves | *Strix aluco* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | NOCTUA 2011 | Animalia | Chordata | Strigiformes | Strigidae | | | IE | |
| Aves | *Sturnus unicolor* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sturnidae | | | | |
| Aves | *Sylvia atricapilla* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Sylvia undata* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Paseriformes | Sylviidae | | | IE | |
| Aves | *Tachybaptus ruficollis* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Libro Rojo de las Aves de España | Animalia | Chordata | Gaviiformes | Podicipedidae | | | IE | |
| Aves | *Troglodytes troglodytes* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Troglodytidae | | | | |
| Aves | *Turdus merula* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Turdidae | DD | Anexo II - B | | |
| Aves | *Turdus philomelos* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | SACRE 2011 | Animalia | Chordata | Paseriformes | Turdidae | | Anexo II - B | | |
| Aves | *Tyto alba* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Otros | NOCTUA 2011 | Animalia | Chordata | Strigiformes | Tytonidae | EN | | IE | |
| Flora vascular | *Culcita macrocarpa* | 30TTP62 | 01/01/2004 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España 2004 | Plantae | Pteridophyta | Filicales | Dicksoniaceae | | | | |

| Grupo | Nombre | CUTM10x10 | FechaCUTM | OrigenCUTM | DescripcionOrigenCUTM | Reino | Division | Orden | Familia | CATEGORIA IUCN | DIRECTIVA AVES | CNAE | CREA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Invertebrados | *Coenagrion mercuriale* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España (Especies vulnerables) | Animalia | Arthropoda | Odonata | Coenagrionidae | VU B2ab(iii) | | NT | |
| Invertebrados | *Islamia azarum* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España (Especies vulnerables) | Animalia | Mollusca | Neotaenioglossa | Hydrobiidae | Vulnerable | | B1ab(iii); D2 | |
| Invertebrados | *Lucanus cervus* | 30TTP62 | 01/01/2011 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España (Especies vulnerables) | Animalia | Arthropoda | Coleoptera | Lucanidae | | | | |
| Mamíferos | *Apodemus sylvaticus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | | | | |
| Mamíferos | *Arvicola sapidus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | VU A2ace+3ce | | | |
| Mamíferos | *Arvicola terrestris* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | LC | | | |
| Mamíferos | *Capreolus capreolus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Arctiodáctilos | Capreolidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Crocidura russula* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Soricomorfos | Soricidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Crocidura suaveolens* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Soricomorfos | Soricidae | DD | | | |
| Mamíferos | *Eliomys quercinus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Gliridae | LC | | | |
| Mamíferos | *Erinaceus europaeus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Erinaceomorfos | Erinaceidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Felis silvestris* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Carnívoros | Felidae | NT | | IE | |
| Mamíferos | *Lutra lutra* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Carnívoros | Mustelidae | LC | | IE | IE |
| Mamíferos | *Meles meles* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Carnívoros | Mustelidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Microtus agrestis* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | LC | | | |
| Mamíferos | *Microtus lusitanicus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | LC | | | |
| Mamíferos | *Mus musculus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | LC | | | |

| Grupo | Nombre | CUTM10x10 | FechaCUTM | OrigenCUTM | DescripcionOrigenCUTM | Reino | Division | Orden | Familia | CATEGORIA IUCN | DIRECTIVA AVES | CNAE | CREA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mamíferos | *Mustela erminea* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Carnívoros | Mustelidae | DD | | | |
| Mamíferos | *Mustela putorius* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Carnívoros | Mustelidae | NT | | | |
| Mamíferos | *Neomys fodiens* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Soricomorfos | Soricidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Rattus norvegicus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Muridae | LC | | | |
| Mamíferos | *Sciurus vulgaris* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Roedores | Sciuridae | LC | | | |
| Mamíferos | *Sorex coronatus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Soricomorfos | Soricidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Sorex minutus* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Soricomorfos | Soricidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Talpa occidentalis* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Erinaceomorfos | Talpidae | LC | | | |
| Mamíferos | *Vulpes vulpes* | 30TTP62 | 01/01/2007 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España | Animalia | Chordata | Carnívoros | Canidae | LC | | | |
| Peces continentales | *Anguilla anguilla* | 30TTP62 | 01/01/2001 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España | Animalia | Chordata | Anguilliformes | Anguillidae | VU | | | |
| Peces continentales | *Carassius auratus* | 30TTP62 | 01/01/2001 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España | Animalia | Chordata | Cypriniformes | Cyprinidae | | | | |
| Peces continentales | *Oncorhynchus mykiss* | 30TTP62 | 01/01/2001 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España | Animalia | Chordata | Salmoniformes | Salmonidae | | | | |
| Peces continentales | *Salmo trutta* | 30TTP62 | 01/01/2001 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España | Animalia | Chordata | Salmoniformes | Salmonidae | VU | | | |
| Reptiles | *Anguis fragilis* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España | Animalia | Chordata | Squamata | Anguidae | LC | | IE | |
| Reptiles | *Caretta caretta* | 30TTP62 | 01/01/2001 | Otros | Base de Datos Herpetológica, 2011 | Animalia | Chordata | Chelonii | Cheloniidae | | | | VU |
| Reptiles | *Natrix natrix* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España | Animalia | Chordata | Squamata | Colubridae | LC | | IE | |
| Reptiles | *Podarcis muralis* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España | Animalia | Chordata | Squamata | Lacertidae | LC | | IE | |
| Reptiles | *Vipera seoanei* | 30TTP62 | 01/01/2002 | Atlas y/o Libro Rojo | Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España | Animalia | Chordata | Squamata | Viperidae | LC | | | |

*Fuente: Inventario Nacional de Biodiversidad. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y Catálogo Regional de Especies Amenazadas*

A través de estudios publicados se indica como hay tres nidos de cernícalo vulgar en Bustiello, en el campanario de San Cristóbal y en una estructura industrial en Estrellín.

*5.4.3.3.-* Normativa sobre Fauna Amenazada en Asturias

### *5.4.3.3.1. Catálogo Regional de la Fauna Vertebrada Amenazada de Asturias*

El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias recoge veinte especies de fauna vertebrada catalogadas en cuatro categorías:

- Especies en peligro de extinción.
- Especies sensibles a la alteración de su hábitat.
- Especies vulnerables.
- Especies de interés especial.

Además, existe un grupo de especies que a pesar de no estar recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada han sido calificadas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA) como especies singulares.

Con la presente actuación no se espera afectar a ninguna de ellas.

Especies vulnerables

Aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación en el que se han de indicar las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación.

Como especies vulnerables se encuentran catalogadas cinco especies de las que cuatro (todas excepto la lamprea) presentan aprobado su correspondiente Plan de Conservación:

- Zarapito real.
- Águila real.
- Rana de San Antón.
- Rana Común.
- Lamprea.
-

Especies sensibles a la alteración de su hábitat

Aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Conservación del Hábitat en el que se han de indicar las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación.

Las cuatro especies incluidas dentro de esta categoría tienen su Plan de Conservación del Hábitat aprobado:

- Ostrero euroasiático.
- Pico Mediano.
- Murciélago ratonero grande.
- Murciélago ratonero mediano.

Especies en peligro de extinción

Se trata de aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación en el que se han de indicar las directrices y las medidas necesarias para eliminar las amenazas que pesan sobre ellas.

En su origen el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias recogía dentro de esta categoría únicamente al oso pardo (*Ursus arctos*). Sin embargo, en octubre de 2005 fue incluido además el urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus*), dado el incremento de su declive poblacional.

Especies singulares

Por último, existe un grupo de especies que a pesar de no estar recogidas en el Catálogo de Fauna Vertebrada Amenazada del Principado de Asturias han sido calificadas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias

(PORNA) como especies singulares. De ellas sólo el lobo presenta el Plan de Gestión aprobado:

- Gorrión alpino.
- Pito negro.
- Pico menor.
- Andarríos chico.
- Búho real.
- Lobo.
- Salmón atlántico.
- Liebre de piornal.
- Liebre europea.
- Liebre mediterránea.
- Perdiz pardilla.
- Desmán ibérico.

Especies de interés especial

Son aquellas que sin estar contempladas en ninguna de las categorías anteriores, son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Manejo en el que se indiquen tanto las directrices como las medidas necesarias para asegurar su conservación.

Dentro de esta categoría se encuentran catalogadas nueve especies, todas ellas con sus respectivos Planes de Manejo aprobados:

- Paíño europeo.
- Cormorán Moñudo.
- Avión zapador.
- Alimoche.
- Halcón.
- Azor.
- Murciélago de cueva.
- Murciélago de Geoffroy.
- Nutria.

5.4.4.- PAISAJE

En el Atlas de los Paisajes de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, se realiza una cartografía general y un análisis y valoración de los paisajes españoles. Su objetivo principal concuerda con las “medidas específicas” a desarrollar por las Partes que suscriban el Convenio Europeo del Paisaje, que en el artículo 6 se refiere a “Identificación y cualificación” concretando tres objetivos: “identificar sus propios paisajes sobre el conjunto de su territorio”; “analizar sus características, así como las dinámicas y las presiones que los modifican”; y “seguir sus transformaciones”. Se ha tomado pues dicho Atlas como documento de referencia para la descripción del paisaje.

La clasificación del Atlas establece una escala de unidades formada por el paisaje como unidad básica y los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial).

De esta forma, según el “Atlas de los Paisajes de España”1, la zona de estudio se enmarca en el tipo de paisaje “89 Rías y bahías cantábrico-atlánticas” (asociación Rías, marismas y rasas cantábrico-atlánticas), y más concretamente en el tipo “89.07 Ría de Avilés”.

La formación de paisaje de bahías, rías y estuarios responde a procesos fluviales y de dinámica litoral, pero casi siempre también a accidentes tectónicos que han determinado la ruptura en determinadas zonas del rígido perfil costero, como es el caso del litoral asturiano.

*5.4.4.1.-* Caracterización del paisaje

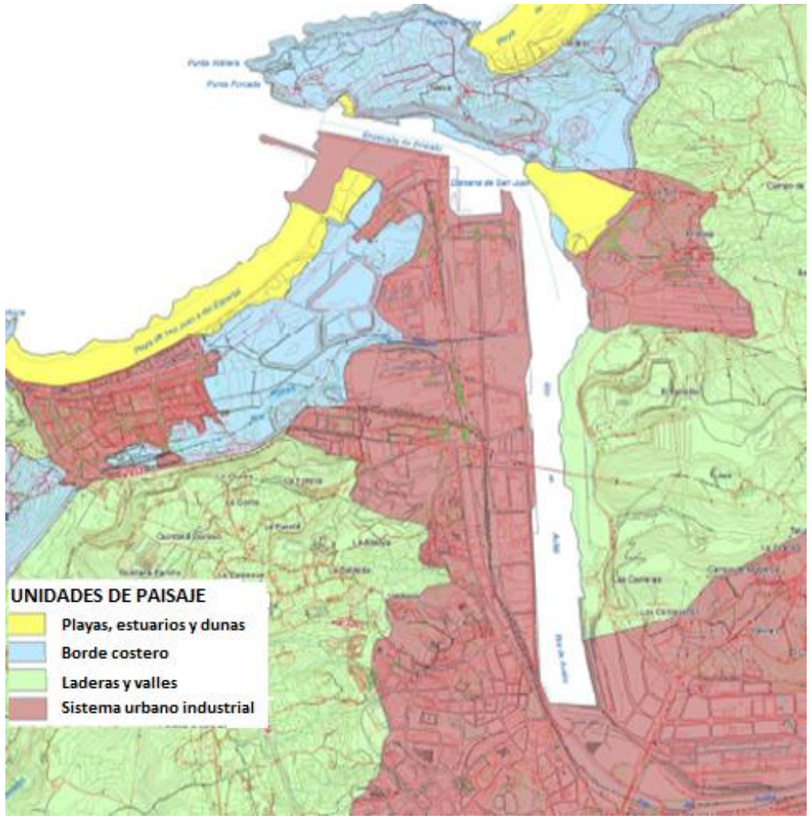
En la ría de Avilés se ha llevado a cabo un proceso de desecación y ocupación urbano-industrial de terrenos que tradicionalmente ocupaba la marisma, con la consiguiente gestación de un paisaje nuevo, a una y otra margen de la ría. En una de estas márgenes se localizan las instalaciones de ENSIDESA y el polígono industrial de Maqua, que actualmente ya forman parte del paisaje de la ría.

En términos ecológicos, aunque se trata en general de un paisaje fuertemente urbanizado, en ciertas zonas alcanza interesantes valores de naturalidad, ruralidad y diversidad.

Las condiciones climáticas de la zona, donde los días lluviosos y de escasa visibilidad dominan sobre los cielos claros y soleados, provoca un fuerte contraste en su percepción.

*5.4.4.2.-* Descripción de las Unidades de Paisaje del ámbito de estudio

En el siguiente esquema se presentan las unidades de paisaje identificadas en el ámbito de estudio:

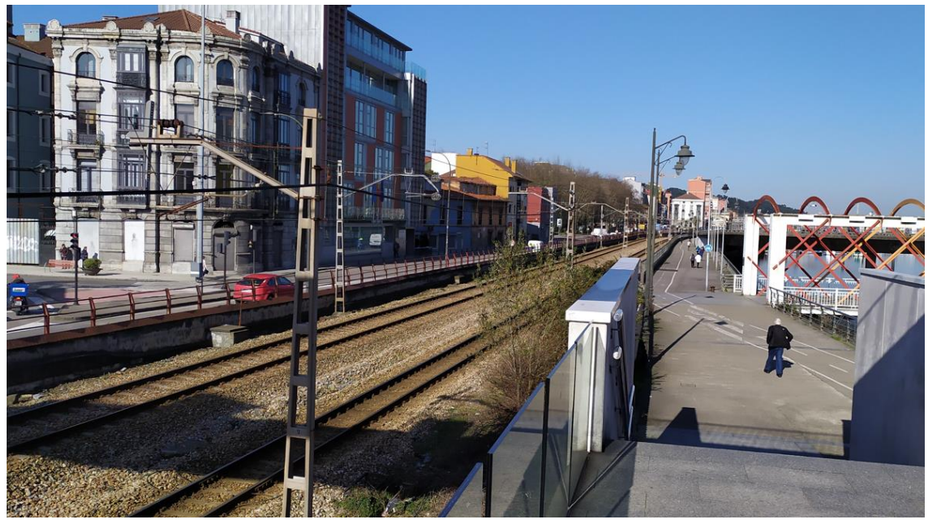



*Unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio.*

1) Sistema Urbano – Industrial

Se trata de la única unidad interceptada por el ámbito de estudio. Esta unidad, representada por la ría y su entorno urbano, incluye, además, los terrenos liberados en la reconversión de la siderurgia, así como el Puerto.

Es una unidad muy transformada por los asentamientos urbanos e industriales (ARCELOR y otras industrias asociadas o asentadas en los bordes de este complejo principal: industrias del aluminio, zinc, vidrio, amplias zonas de excavación de áridos, etc.), y las infraestructuras portuarias y de comunicación.



*Vista hacia el norte de los corredores de ancho métrico e ibérico dentro del entramado urbano de la ciudad de Avilés. Foto obtenida desde la pasarela peatonal "La grapa".*

La Ría constituye en sí misma un espacio excepcional y un recurso natural y económico a conservar, protegiéndolo y recuperándolo de su estado de degradación, tanto en la margen derecha industrial como en la izquierda, convertida ésta en una barrera continua de infraestructuras portuarias y de comunicaciones que ha desintegrado la relación histórica entre ciudad y ría. El interés de la Ría, en ambas márgenes, se acrecienta en el tramo más próximo al Casco Histórico.

La ciudad cuenta además con un buen número de Parques entre los que destaca el Parque Ferrera, elemento fundamental del Casco Histórico de Avilés y el Parque del Muelle, rótula esencial entre la Ría y el cauce del Tuluergo.

La urbanización del entorno de la Ría de Avilés ha permitido la restauración de un espacio degradado, y la apertura de un amplio paseo fluvial, de más de 4 kilómetros de recorrido, que facilita la movilidad urbana entre distintas zonas de la ciudad.

El paseo fluvial arranca en las inmediaciones del Puente de San Sebastián, discurriendo hacia las desembocaduras de los ríos San Martín y Magdalena, zona en la que se sitúa uno de los accesos al paseo desde el Puente Azud.

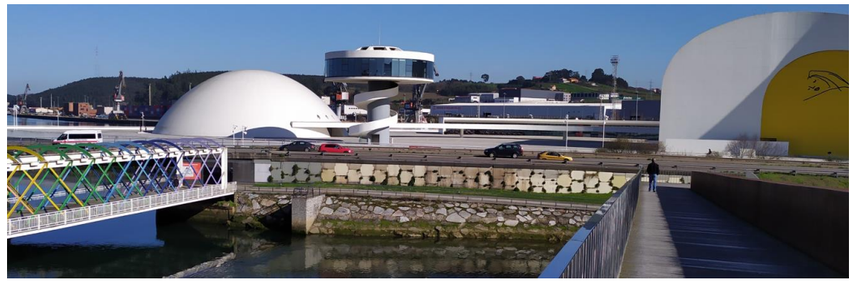
El tramo alto del paseo, hasta el puente del antiguo Hospitalillo, cuenta con un paso peatonal bordeado de una zona verde de más de 20.000 $m^2$, con especies de cerezos, sauces, fresnos, espineras y avellanos.

Entre el arbolado destaca también la colocación de elementos singulares de la antigua ENSIDESA, como el monumento dedicado a los aprendices de la fábrica siderúrgica, junto a unas que sirven de barrera acústica y evitan el impacto visual de la carretera.

*Vista hacia el sur de los corredores de ancho métrico e ibérico dentro del entramado urbano de la ciudad de Avilés. Foto obtenida desde la pasarela peatonal "La grapa".*

En esta unidad destaca igualmente la presencia del Centro Cultural Internacional Oscar Niemeyer, conocido habitualmente como Centro Niemeyer.

Levantado junto a la ría de Avilés, contrasta con el casco antiguo de la villa y la tradicional imagen industrial de la zona gracias a sus líneas curvas y su predominante color blanco. Se trata de una de las pocas obras de Niemeyer en Europa y la única en España.

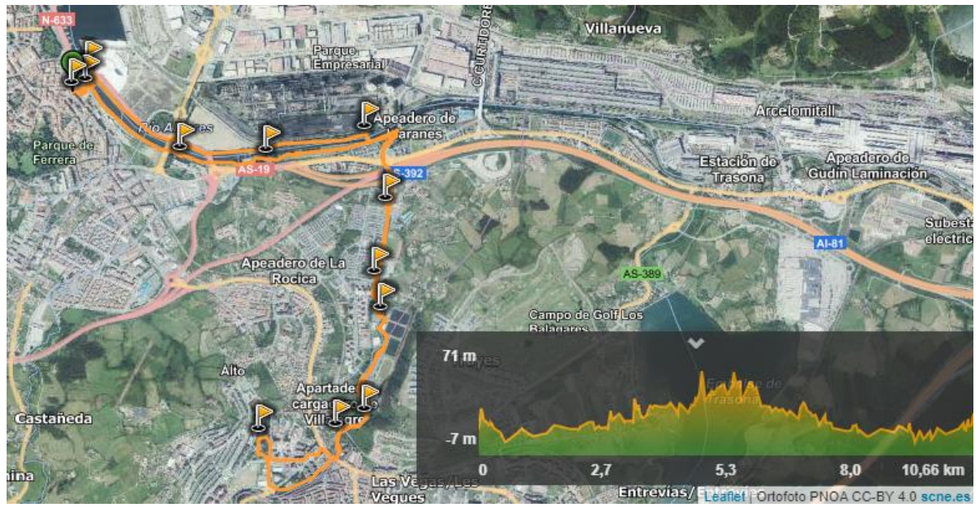


En este entorno se conocen por el momento dos rutas en el ámbito de estudio para la realización de senderismo y bicicleta, son:

1) Ruta Circular Ría de Avilés – Sendas del Río Arlós, Verde del Agua y Rio Magdalena. Se trata de un recorrerrido de 17,68Km.

*Fuente: Wikiloc.*

2) Senda peatonal y ciclista del Río Arlós. Su recorrido ronda los 10 Km.




*Fuente: Wikiloc.*

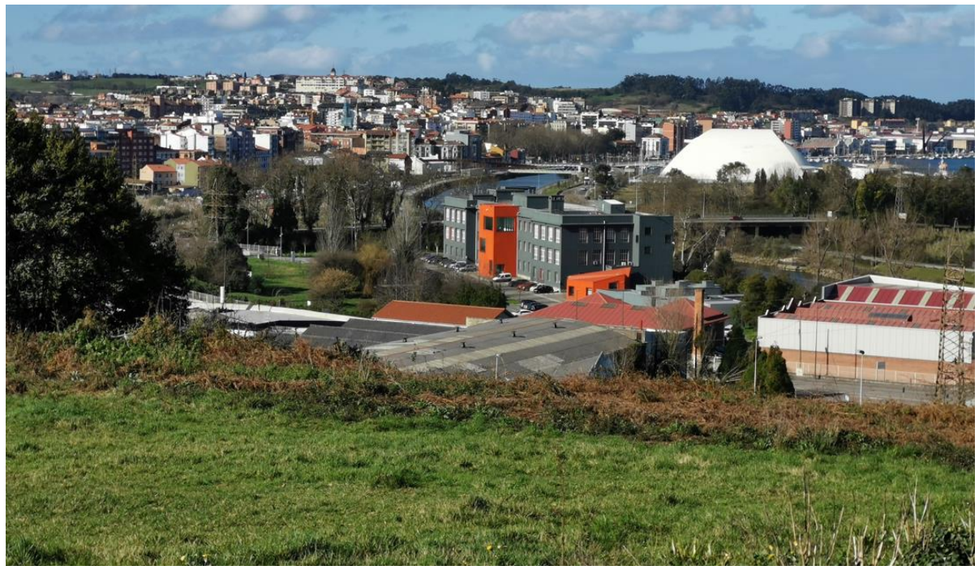
2) Laderas y valles

Unidad integrada por un conjunto de valles, en general bastante abiertos, de morfología suave, que drenan hacia la ría de Avilés; el estado de naturalidad de la mayoría de estos cauces es bueno en general, hasta que alcanzan el casco urbano de Avilés, momento en el que son canalizados y entubados.

Esta unidad, además, presenta como rasgo distintivo el fuerte peso de las actividades urbano-industriales, que han provocado una profunda transformación del territorio por ocupación directa e indirecta de infraestructuras viarias, portuarias, embalses industriales, contaminación atmosférica, etc., de la zona costera y de fondos de valle inmediatamente anteriores a ella. Conserva, no obstante, valles e interfluvios menos transformados y con pautas de ocupación agrícola y forestal.

Las redes de caminos históricos que cruzan esta unidad de paisaje permiten su conexión con el centro urbano de Avilés, con los barrios y con otros núcleos periféricos.

Las masas forestales, pastizales y enclaves de tierra de labor completan la configuración de esta unidad de paisaje de gran complejidad e interés. La presencia de numerosas masas forestales de especies alóctonas contribuye, de alguna forma, a la artificialización del paisaje.



*Vista desde la zona de ladera de la ciudad de Avilés con la ría al fondo. Fuente: propia.*

En esta unidad podemos distinguir, además, un buen número de núcleos rurales, algunos de los cuales han sido incorporados en el catálogo de Conjuntos históricos de interés urbano y rural del municipio de Avilés, por su interés paisajístico y etnográfico, y con el objeto de conservar sus características tradicionales.

En las proximidades del ámbito de estudio, siempre fuera de él, se localizan las siguientes unidades:

1) Borde costero. Playas y dunas

Las singularidades de la unidad vienen representadas por las dunas de la Playa del Espartal, la Charca de Zeluán y la Ensenada de Llodero, todas ellas incluidas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA) como

Monumentos Naturales. En enclaves como la charca de Zeluán, junto a la ría, se concentra una gran parte del paso migratorio de limícolas de la región.

*Charca de Celuán. Fuente: turismoasturias. com*

Las playas y dunas configuran un paisaje litoral característico, originado por el depósito de materiales preferentemente arenosos. Se trata de formaciones escasas y generalmente de pequeña extensión; más frecuentes son las morfologías de naturaleza erosiva, como los acantilados. Las formaciones vegetales de estos sistemas dunares corren un grave peligro de desaparición, no sólo por la presión que sobre ellas ejercen estacionalmente los usuarios, sino también por las destructivas prácticas de limpieza mediante cepillos o gradas mecánicas.

*Playa del Espartal. Fuente: turismoasturias. com*

El estado de conservación de las playas es muy variable. Algunas, se encuentran sometidas a procesos de urbanización intensiva y han perdido muchos de sus valores naturales, especialmente las comunidades biológicas específicas.

2) Acantilados y rasas

En el litoral actual se pueden diferenciar las zonas erosivas del litoral (con los sistemas de plataforma de abrasión marina y acantilado), y las zonas de sedimentación (estuarios, depósitos arenosos y graveras).

Las rasas costeras son superficies planas que se interpretan como antiguas plataformas de abrasión marina, hoy incorporadas al relieve continental por emersión del margen Cantábrico y retocadas por la erosión.

*Rasas y acantilados del Cabo de Peñas. Fuente: igme.es*

Desde el punto de vista faunístico, en los acantilados se encuentran poblaciones importantes de algunos elementos faunísticos relevantes como el halcón peregrino.

También es posible encontrar comunidades vegetales típicas de acantilados en buenas condiciones a lo largo de todo el litoral. En algunas zonas, sin embargo, la presión urbanística y turística ha degradado o está comenzando a degradar áreas de importancia. Entre los problemas que afectan a los acantilados cabe destacar la proliferación de incendios que provoca que la vegetación (la de los matorrales subhalófilos) esté muy castigada.

De forma general, las rasas soportan un uso urbano, industrial y agrícola muy intenso. Tal es el caso de Avilés, donde la concentración urbano-industrial que se produce alrededor del núcleo ha supuesto un cambio notable de los usos del suelo, degradando notablemente el paisaje original. En las zonas donde este uso es más moderado, existen buenas representaciones de algunas formaciones y complejos de vegetación.

*5.4.4.3.-* Calidad del paisaje

El paisaje actual se encuentra bastante antropizado, caracterizándose por la alta densidad de pequeños núcleos de población, con alternancia de cultivos variados, prados y praderas junto a grandes masas de repoblaciones de eucaliptos. Además, el paisaje se encuentra atravesado por infraestructuras viarias y eléctricas que disminuyen su calidad intrínseca. La mayor parte de los ríos y arroyos se encuentran en su tramo final canalizados, y la vegetación de ribera en muchos casos ha desaparecido. Así mismo, contribuye de forma negativa a la naturalidad del paisaje la gran superficie de suelo ocupada por usos industriales.

Sin embargo, también hay que decir que se conservan zonas aisladas en las que la calidad del paisaje es alta, principalmente la zona costera con los acantilados y dunas, así como zonas de las laderas y valles interiores con presencia de vegetación autóctona y arroyos bien conservados.

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:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **MORFOLOGIA** | 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 | 1 |
| **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 | VALORACIÓN |
|---|---|
| **MORFOLOGIA** | 1 |
| **VEGETACIÓN** | 3 |
| **AGUA** | 3 |
| **COLOR** | 3 |
| **FONDO ESCÉNICO** | 3 |
| **RAREZA** | 3 |
| **ACTUACIONES HUMANAS** | 0 |
| **TOTAL** | **16** |
| **CLASE DE CALIDAD VISUAL** | **CLASE B (CALIDAD VISUAL MEDIA)** |

*5.4.4.4.-* 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, la mayor parte de la actuación transcurrirá en superficie, si bien se soterrarán dos tramos de la infraestructura, uno en una zona muy céntrica con una longitud de 460 m. En términos generales se considera una visibilidad de la infraestructura alta.

*5.4.4.5.-* Fragilidad visual del paisaje

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 alta en los tramos en superficies, y muy baja en los tramos soterrados.

## 5.5.- CONDICIONANTES TERRITORIALES

### 5.5.1.- USOS DEL SUELO

Los usos reales del suelo presentes en el área de estudio se describen brevemente a continuación, diferenciando los usos propios del medio natural de los del medio humano.

La clasificación recogida en el plano temático se ha realizado basándose en información obtenida de ortofotos, planeamiento urbanístico, y complementándolas con trabajos de campo y conocimiento del área de estudio.

- Medio Natural

**Forestal**

Incluye las formaciones vegetales asociadas con arbolado de gran porte, así como formaciones de matorral. En particular engloba en la zona de estudio áreas en las que dominan ejemplares eucaliptales con algunas frondosas, así como zonas de matorral.

**Praderías**

Son los prados localizados en la zona de estudio que forman en ocasiones mosaicos con las tierras de labor, si bien por lo general los cultivos se limitan a áreas muy reducidas en la zona de estudio.

- Medio Humano

Los usos del suelo existentes en el medio humano, o construido, podemos dividirlos en uso residencial e industrial, principalmente, y el resto (equipamientos e infraestructuras).

**Cauces/Ría**

Domina la presencia de la Ría de Avilés, así como de otros cauces de mucha menor entidad como el Río Arlos.

**Uso residencial**

La mayor parte de suelo comprendido dentro del medio humano está destinado al uso residencial, albergando mayoritariamente vivienda colectiva en altura, aunque encontramos amplias zonas de vivienda unifamiliar en la zona sur del área de estudio.

**Resto de usos**

Son los usos correspondientes al medio humano excluyendo el uso residencial. A continuación, destacamos los principales usos presentes en el ámbito de estudio:

- Área portuaria: El puerto de Avilés está situado en ambas márgenes de la ría de Avilés, en Asturias. Consta de varios muelles para el atraque de barcos de diferente calado, entre los que caben destacar la Dársena de San Agustín, el Muelle de Raíces y la Dársena de San Juan de Nieva por ser los más amplios.

  La cantidad de mercancías que se cargan aquí crece año tras año, pero son de especial interés las enormes cantidades de aluminio para la fábrica de Alcoa (antigua Inespal), de acero y chatarra para la factoría de Arcelor Mittal y de zinc para la fábrica Asturiana de Zinc, perteneciente a Xstrata, que desembarcan aquí cada año. Además, se trata del puerto pesquero más importante de toda la región, superando a El Musel de Gijón en capturas descargadas.

  Asimismo, la Autoridad Portuaria de Avilés también controla los usos del puerto deportivo de Avilés, que se encuentra anexo a la dársena pesquera, más concretamente en la parte más cercana al Centro Cultural Internacional Oscar Niemeyer.

- Uso Industrial. Abarca el suelo destinado a asentamientos industriales. En el área de estudio destaca la presencia del Parque Empresarial Principado de Asturias, parque multimodal con zonas dedicadas a pequeña y gran industria, zona logística, zona portuaria y de uso terciario. El parque se asienta sobre los terrenos de la antigua cabecera siderúrgica de ENSIDESA. Se inauguró en 2002 con el objetivo de regenerar la actividad industrial y económica en una zona especialmente castigada por la destrucción de empleo que supuso la reconversión de la siderurgia en los años ochenta. La recuperación de este espacio ha beneficiado ampliamente a la ciudad de Avilés, que se ha

convertido en un centro de actividad económica y generador de empleo en la región.

- Uso Deportivo. Corresponde con el suelo que alberga instalaciones deportivas tanto públicas como privadas. En el área de estudio hay diversas instalaciones deportivas de pequeño tamaño, aunque destaca la presencia del Centro Deportivo de La Toba. Se encuentra ubicado en el Barrio de Llaranes, y es un referente regional en la práctica del fútbol. Esta instalación forma parte de un corredor de instalaciones deportivas.

- Uso Recreativo. Corresponde con el suelo destinado a zonas verdes como el Parque El Pozón, Parqe el Bustielo, y el Parque El Muelle.

- Uso Educativo. Corresponde con el suelo destinado a edificios de uso docente. Dentro del área de estudio destaca la presencia del Colegio Nuestra Señora del Buen Consejo, del Colegio Apolinar y del C.P. La Toba.

- Uso Cultural/Social. Corresponde con el suelo destinado a usos cultural y social, destacando la presencia del Centro Niemeyer. También encontramos el Museo de Historia Urbana de Avilés, y los Servicios Sociales zona 4 del Ayuntamiento de Avilés.

- Uso Administrativo. Encontramos un edificio administrativo (Oficina de Empleo) en la Calla del Muelle, así como el Juzgado de Primera Instancia e Instrucción nº5.

- Uso Religioso. Destaca la presencia de la Iglesia de Santa Bárbara de LLaranes y de la Iglesia Vieja de Sabugo.

### 5.5.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Asturias tiene dos actividades económicas a destacar que son la minería del carbón y la siderurgia de base. Aunque de menor importancia tiene otras actividades industriales. Es también importante la actividad agropecuaria y aceptable la turística. La actividad minera se sitúa en el interior de la zona central y la industrial en la costa de la zona central. La población se concentra en la zona central, donde están los grandes núcleos (Oviedo, Gijón, Avilés, La Felguera y Mieres).

Avilés es uno de los municipios más determinantes en relación con la producción industrial metalúrgica (junto a Gijón y Santander). Esto es debido sobre todo a la industria dedicada a la elaboración del acero como materia prima, seguida de la industria química, los equipos eléctricos, electrónicos y la óptica. Por último, le seguiría el sector de la alimentación, bebidas y tabaco.

#### *5.5.2.1.-* Sectores de Actividad

Su posición central en Asturias confiere a Avilés un puesto privilegiado como ciudad y puerto comercial. Es por ello que diversas industrias han visto en la ría de Avilés un lugar idóneo para el asentamiento de sus instalaciones, habiendo experimentado un espectacular desarrollo industrial con la instalación en San Juan, de ENDASA (Empresa Nacional de Aluminio, S.A., actualmente INEXPAL) en 1947, trasladándose en 1958 a la orilla derecha de la ría; en 1950, comenzó la construcción de ENSIDESA (Empresa Nacional Siderúrgica S.A., actualmente ARCELOR); en 1953 se abren las instalaciones de Cristalería Española S.A. en la margen oeste de la ría; y en 1960, las de Asturiana de Zinc S.A. en los terrenos contiguos, en San Juan de Nieva. En 1977 se terminan las obras de ensanchamiento del canal de entrada de la Ría para que puedan entrar barcos de mayor tonelaje.

En la actualidad las empresas más destacadas son: ArcelorMittal, Ence, Saint-Gobain, Asturiana de Zinc (AZSA), DuPont, Alu Ibérica, Química del Nalón, Bayer, Tudela Veguín.

Se ha iniciado un proceso de descarbonización que deberá implicar nuevas oportunidades. La evolución de Hunosa es el ejemplo de cambio de modelo. Su plan de empresa ha fijado hasta 2027 el tiempo necesario para transformarse de una empresa minera a una compañía energética y de servicios mediambientales como la restauración de antiguas minas.

El legado industrial de primer orden ha situado a la ciudad de Avilés como una de las capitales de patrimonio industrial a nivel nacional. Las empresas y su obra social

destacaron por la calidad de sus construcciones, vinculadas en muchos casos a la arquitectura de Movimiento Moderno.

En la actualidad, se está llevando a cabo un proceso de reconversión industrial en el que las plantillas de estas fábricas se están reduciendo notablemente.

El futuro de Avilés está ligado a un proyecto de regeneración en la zona de la ría llamado "Nueva Centralidad". En diciembre de 2008, el Principado de Asturias, la sociedad estatal INFOINVEST, el Ayuntamiento de Avilés y el Puerto de Avilés constituyen la sociedad "Avilés, Isla de la Innovación" con el fin de desarrollar urbanísticamente una extensa área de 575.000 metros cuadrados situados en ambas márgenes de la ría de Avilés, originariamente denominada Nueva Centralidad y actualmente conocida como Isla de la Innovación.

*5.5.2.2.-* Variables Socioeconómicas

**Influencia sobre el empleo**

Es de esperar que la actuación propuesta genere nuevas oportunidades y expectativas de empleo, tanto durante la fase de ejecución, como en fases posteriores de explotación y conservación de la.

Igualmente tendrá una influencia positiva en el empleo del sector servicios durante su construcción.

**Estructura urbana actual de la ciudad de Avilés**

Uno de los mayores problemas que presenta en la actualidad Avilés es la inadecuación de su estructura urbana. El problema es que las redes infraestructurales, las dotaciones y servicios, así como la disposición y organización de las áreas residenciales, responden a una concepción de la ciudad dependiente de la gran industria y se han desarrollado muy condicionadas por ésta y su modo de implantación extensiva.

La Ría y los suelos llanos del estuario, en su entorno inmediato, constituyeron el factor de localización de esa gran industria. Ésta se implantó en esos suelos con gran dificultad, estableciendo la diferencia drástica, entre la ciudad, que obligadamente se desarrolló en la margen izquierda, y los suelos de la margen derecha, ocupados por la gran industria.

La ciudad, condicionada por la industria del que dependía económicamente, se desarrolló hacia el oeste, en la margen izquierda. La llegada de la Autopista A-8 hasta las inmediaciones del centro fue prolongada en la denominada Variante de la N-632, que presenta condición de Ronda de circunvalación urbana por el oeste, la Variante representa el inicio de una ronda de circunvalación de la ciudad, no obstante, limitada al arco Sur-Oeste, junto al remedo de ronda del acceso de Puerto, en su arco Sur-Este.

Como toda ciudad litoral, Avilés presenta una disposición asimétrica de sus grandes infraestructuras viarias. Ha encontrado hasta ahora la dificultad de no contar con una vía de distribución, o ronda completa, exterior a su continúo edificado, que pudiera cerrarse por el frente litoral, Este y Norte, superando el corte de la Ría que interrumpe su continuidad.

La organización de las áreas de uso residencial preferente muestra la sesgada forma de crecimiento de la ciudad, desde la divisoria de la Ría hacia el oeste. Asimismo, el área central muestra una concentración de los usos terciarios, en torno al Casco Histórico y sus primeros ensanches.

5.5.3.- PLANEAMIENTO

El Plan General de Ordenación de Avilés fue aprobado definitivamente en el año 2006. La ordenación prevista en el Plan plantea la supresión de las barreras ferroviarias con el objetivo de liberar el frente urbano de la ciudad hacia la Ría y como parte de la operación de regeneración urbana del área que pasa a denominarse Nueva Centralidad / Isla de la Innovación.

El Plan General incluye una propuesta de reordenación de la red ferroviaria que plantea una nueva estación conjunta para tráficos de ancho ibérico y métrico denominada Versalles, situada sobre el corredor actual de ancho ibérico en el tramo

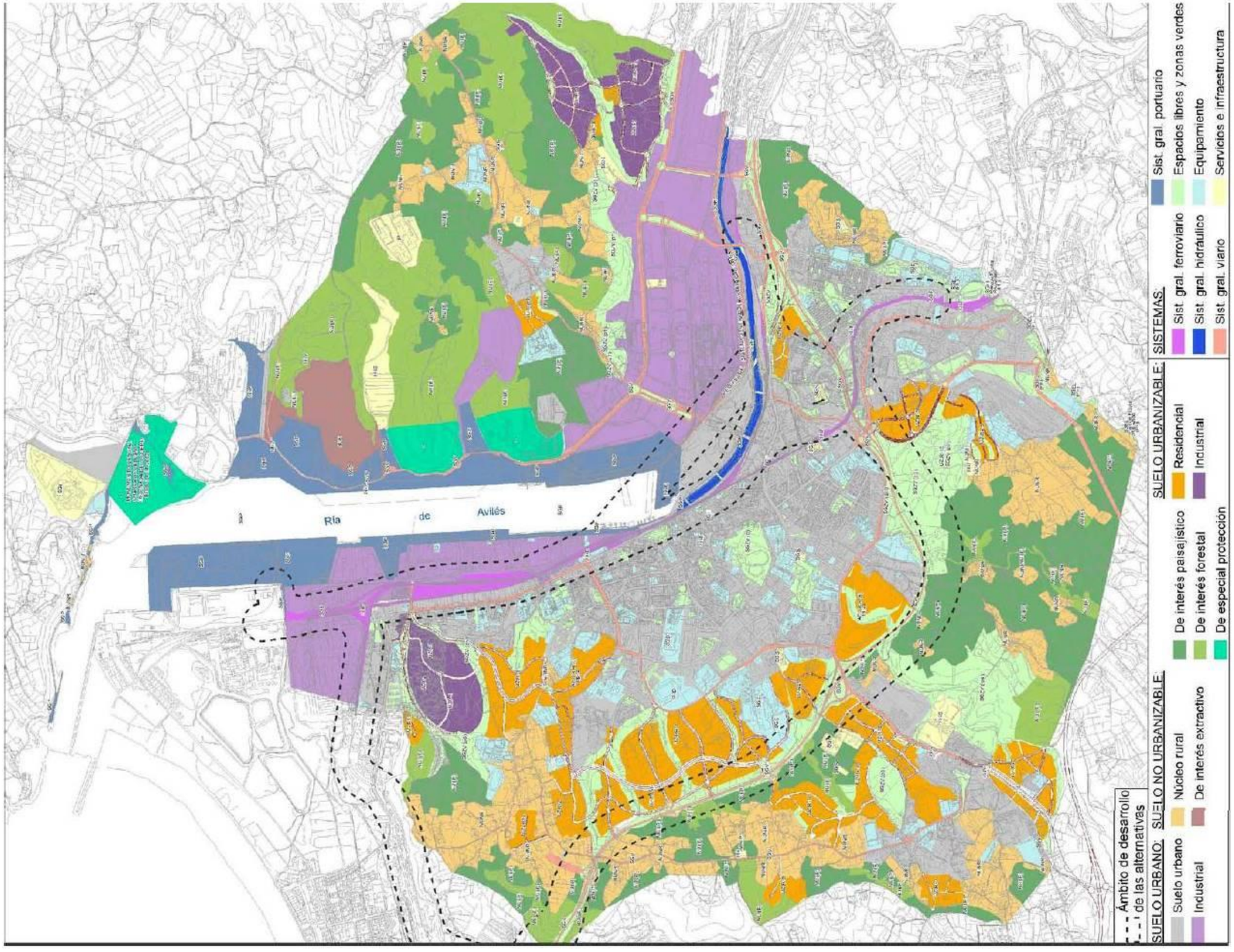
que hace de linde entre el barrio de ensanche del mismo nombre y la zona industrial de Puente Azud, inmediatamente al sur del paso de la Avda. del Marqués de Suances sobre el ferrocarril.

Esta ordenación requiere la modificación de la infraestructura de ancho métrico, que se desvía hacia el sur soterrándose parcialmente para alcanzar la alineación de la nueva estación. De este modo, se libera el frente de la Ría en la zona del parque de ribera y el Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal, eliminándose la actual estación de Avilés Apeadero de ancho métrico.

A continuación de la nueva estación conjunta hacia el norte, la ordenación del Plan General propone el soterramiento de la infraestructura ferroviaria en el tramo común de ancho ibérico y métrico hasta sobrepasar la intersección con la Travesía de la Industria, al Norte de la actual Estación de Avilés, que se elimina.

En todo momento, el Plan indica que se trata de una posible alternativa, y que la solución final será elegida en función del acuerdo que se alcance entre las Administraciones (Ministerio, Principado y Ayuntamiento).

En el ámbito de desarrollo del presente Estudio Informativo, la Estructura General Orgánica del Territorio y Usos Globales del suelo recogida en este Plan General de Ordenación de Avilés es la siguiente:


Ría de Avilés
Ámbito de desarrollo de las alternativas
SUELO URBANO:
Suelo urbano
Industrial
SUELO NO URBANIZABLE:
Núcleo rural
De interés extractivo
SUELO URBANIZABLE:
Residencial
Industrial
De interés paisajístico
De interés forestal
De especial protección
SISTEMAS:
Sist. gral. ferroviario
Sist. gral. hidráulico
Sist. gral. viario
Sist. gral. portuario
Espacios libres y zonas verdes
Equipamiento
Servicios e infraestructura

*5.5.3.1.-* Desarrollos Urbanísticos Previstos o Ejecutados

El Plan General de Avilés propone un cambio en la estructura de Avilés, que, hasta el momento se ha desarrollado de espaldas a la Ría, hacia el oeste, contenida por las barreras ferroviaria, viaria y portuaria. Se considera que Avilés debe configurar una doble centralidad:

- Centralidad comarcal en la conurbación, configurada como "Comarca Avilesina".
- Centralidad metropolitana, compartida con Oviedo y Gijón, en una metrópoli en red, polinuclear, denominada "Ciudad Astur".

Para ello la estructura de la ciudad deberá superar la histórica configuración de ciudad industrial, para pasar a ser el soporte físico necesario para su integración en la "nueva economía", creando las condiciones para la atracción y desarrollo de nuevas actividades económicas, tanto industriales como, en mayor medida, de servicios.

Según la Memoria del Plan General de Avilés:

*"Avilés cuenta con recursos excepcionales que es necesario poner en valor: la Ría, el Puerto y los terrenos liberados de la antigua ENSIDESA, cuya transformación ha comenzado ya. En esos terrenos, los más próximos a la ciudad, debe desarrollarse la extensión del área central, integrando la Ría y potenciando el Casco Histórico con el efecto difusor de cualificación. En consecuencia, se diseña un Proyecto de ciudad, de la ciudad en su conjunto."*

*"Se propone una nueva estructura urbana capaz de dar soporte a actividades económicas diversas y a nuevas áreas residenciales. Ante todo, se apuesta por la extensión y reforzamiento de su Área Central, motor de dinamización de toda la ciudad."*

Aprovechando la reconversión económica de Avilés, los suelos liberados en el entorno de la Ría y otras medidas contenidas en el Plan General, se han llevado a cabo una serie de iniciativas encaminadas a modificar la actual estructura urbana a partir de las oportunidades existentes en la ciudad:

- Parque Empresarial Principado de Asturias
- Centro Cultural Internacional Óscar Niemeyer
- Pasarela Peatonal y Centro de Recepción de Visitantes
- Desarrollo del Área de Nueva Centralidad.

**Parque Empresarial Principado de Asturias**

El Parque Empresarial Principado de Asturias tiene una superficie bruta de 2,1 kilómetros cuadrados, asentados sobre los terrenos en los que se ubicaba la antigua cabecera siderúrgica de Ensidesa, en Avilés.

Se trata de un parque multimodal con zonas destinadas a pequeña y gran industria, zona logística, zona portuaria y de uso terciario, cuyo objetivo es impulsar la creación de nuevos focos de inversión, de expansión económica y de empleo.

La primera fase, inaugurada el 16 de diciembre de 2002, ocupa una superficie neta de 1,1 kilómetros cuadrados. Esta primera fase tiene capacidad para albergar hasta 120 proyectos empresariales.

Posteriormente en abril de 2009, se ha inaugurado la zona APR.E-3, situada en la parte Noroeste del Parque Empresarial Principado de Asturias, sobre una superficie bruta de casi 70.000 metros cuadrados, de los que cerca de 41.000 se dedican a parcelas destinadas a la instalación de pequeñas y medianas industrias y también el Vial Norte o Avenida de la Siderurgia que constituye un eje fundamental de comunicación para las empresas instaladas en el Parque Empresarial y para toda la comarca, y ocupa una superficie de casi 45.800 metros cuadrados, con una longitud de 2,6 kilómetros.

**Centro Cultural Internacional Óscar Niemeyer:**

El Centro Cultural Internacional Óscar Niemeyer, actuación en el que han participado el Gobierno de España y el Principado de Asturias, es un complejo cultural de relevancia internacional, imán de conocimiento y creación artística que contribuye a la regeneración económica y urbanística de un área en pleno proceso de transformación industrial como es la ría de Avilés. El complejo cultural consta de cinco piezas independientes y a la vez complementarias:

- Un auditorio con capacidad para 1.000 espectadores.
- Un espacio expositivo diáfano.
- Torre-Mirador sobra la ría y la ciudad.
- Edificio polivalente con un cine, salas de ensayo, reuniones y conferencias.
- Una plaza abierta, en la que se programa actividad cultural y lúdica de forma continua, nexo de unión entre el Centro y la ciudad.

**Pasarela Peatonal de acceso al Centro Cultural de Oscar Niemeyer y Centro de Acogida de Visitantes**

La actuación, ya ejecutada, tiene un doble objetivo:

- Disponer de un recorrido peatonal que una el casco histórico de Avilés y el Centro Oscar Niemeyer salvando los obstáculos que hoy suponen la travesía de la c/ Del Muelle y las vías ferroviarias.
- Acondicionar un centro de recepción de visitantes que centralice los servicios a turistas y que esté ligado a la pasarela como elemento simbólico de unión entre los dos focos principales de atracción de la localidad: el casco histórico y Centro Cultural

La pasarela arranca justo de la plaza de Santiago López, formando un camino paralelo a las dos calles que configuran la plaza de Santiago López y también del puente de San Sebastián. El acceso desde Santiago López se efectua desde el interior de la plaza del Pescado, bien desde el primer piso -adonde se accede mediante una rampa-, bien desde el espacio bajo cubierta, mediante un ascensor.

Del otro lado, la pasarela se apoya sobre una caja que combina rampa y escaleras.

Los datos geométricos de la pasarela se resumen en los siguientes:

- Longitud total del camino peatonal: 305 m.
- Longitud total pasarela de acero: 188 m.
- Longitud de cada uno de los vuelos: 32 m.
- Pendiente máxima: 6%
- Altura sobre las vías: 7 m.
- Altura libre bajo rampa acceso al edificio: 295 cm.
- Altura libre bajo mirador de la plaza: 455 cm

**Área de Nueva Centralidad / Isla de la Innovación**

**Introducción y Objetivos**

Uno de los problemas más evidentes de la estructura urbana de Avilés son las barreras generadas por los trazados actuales de líneas ferroviarias que han propiciado una separación física y funcional entre el Centro de Avilés y los terrenos próximos a la Ría y el Puerto, así como el deterioro de estos valiosos espacios centrales.

En una búsqueda por resolver esta herida urbana y cambiar la imagen urbana de Avilés, el Ayuntamiento de Avilés ha decidido dos acciones fundamentales: apostar

por la solución ferroviaria impulsada por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana para desviar la línea de ADIF mediante tramo en túnel bajo el monte Bustiello y reubicar la estación central de Avilés, con mayor escala, en una nueva posición estratégica central en el corazón del área de Nueva Centralidad de La Isla de la Innovación.

Con el nuevo trazado de las vías propuesto, se libera el suelo necesario para cerrar definitivamente la herida urbana, permitiendo la prolongación del viario existente y la creación del Bulevar de Avilés, un nuevo eje urbano capaz de reformar radicalmente la imagen urbana del municipio y conectar el Centro de Avilés y el Barrio de Divina Pastora con la Ría. Se trata de la operación urbana más importante y determinante de la imagen urbana y del futuro de Avilés y la creación de una Puerta de Acceso más simbólica.

**Ámbito de Actuación / Áreas de Planeamiento Remitido**

La zona de actuación de localiza dentro de lo que el Plan General de Ordenación Urbana de Avilés denomina “Áreas de Planeamiento Remitido”.

Estas áreas, indicadas en el plano de Ordenación con las siglas APR seguidas de una numeración con criterio similar a las de las áreas anteriores, constituyen ámbitos más complejos que las áreas de planeamiento específico las APE, que como única diferencia presentan la obligatoriedad de redactar un planeamiento de desarrollo del Plan General, previamente a cualquier otra actuación.

Quiere ello decir, que se trata de áreas en las que el Plan General ha evidenciado la necesidad de una intervención urbanística, pero cuya ordenación de detalle no ha sido posible incluirla en su documentación, bien por la complejidad de la problemática detectada, bien porque resulte conveniente una previa negociación con los agentes intervinientes.

Para la creación de la Nueva Centralidad Isla de La Innovación, se propone añadir a los ámbitos delimitados por el actual Plan General de Ordenación Urbana de Avilés (recogidos también en el Masterplan redactado en 2007) y denominados áreas de Planeamiento Remitido APR-C1, C2 y C3, algunas zonas como los terrenos de implantación del Centro Niemeyer y también algunas zonas necesarias para la regularización de terrenos necesarios para las infraestructuras viarias y ferroviarias de acceso y conexión.

En este sentido nos encontraríamos con dos zonas/ámbitos

Ámbito 1: El Bulevar De Avilés

El Bulevar de Avilés surge a partir del análisis urbanístico e infraestructural sobre cómo dotar a la ciudad de un referente urbano que genere un ámbito de encuentro entre el “exterior y el interior”, entre lo “antiguo y lo nuevo”, entre la “margen izquierda y la margen derecha”. Han sido muy importantes los estudios de Accesibilidad Relacional que muestran el carácter estructurante de la línea elegida para el diseño del bulevar de Avilés. Además, trata de generar un proyecto para fortalecer el perfil urbano de Avilés como nodo de conectividad dentro y fuera del Principado.

El Bulevar de Avilés tiene como objetivos:

- Mejorar la estructura urbana adecuando y ordenando el principal acceso a la ciudad cómo “puerta de entrada”; además, eliminar las importantes barreras urbanas que generan el ferrocarril y las carreteras de acceso a la ciudad e integrar las líneas férreas en el tejido urbano.

- Desarrollar nuevos espacios urbanos de calidad que articulen la estructura urbana existente y establezcan nuevos diálogos con los bordes de la Ría (Las ciudades del Agua).

- Crear un nuevo nodo de conectividad con el conjunto del Área Metropolitana central de Asturias. La nueva estación intermodal, situada en el corazón del proyecto, persigue este objetivo que es clave para la coherencia y la viabilidad del conjunto del proyecto.

Ámbito 2: La Isla de la Innovación

La Isla de la Innovación pretende ser un lugar para la creatividad, un espacio de fusión de usos diversos, vibrante y de fuerte interacción, donde puedan convivir actividades artísticas y productivas, ocio y cultura, residencia y trabajo, residentes y visitantes, estudiantes y profesores, artistas y artesanos, empresarios y trabajadores. Es un proyecto singular que integra canales y marinas con equipamientos emblemáticos como el Centro Cultural Niemeyer y el Palacio de América, con Arquitecturas de calidad articulados a lo largo de un Eje Central, el Parque Galería.

La Isla de la Innovación es un intento imaginativo para crear un lugar de encuentro con espacios públicos de relación y, en conjunto, pretende generar un nuevo dinamismo a Avilés y a Asturias basado en la fusión entre cultura, ocio, innovación y crecimiento económico.

**Trámites realizados hasta el momento**

Constitución de una comisión mixta para la ordenación detallada del área

Protocolo de colaboración entre el Principado de Asturias, el Ayuntamiento de Avilés, la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI) y la Autoridad Portuaria de Avilés, en orden a la constitución de una comisión mixta para la ordenación detallada del área de nueva centralidad de Avilés en el entorno de la ría, firmado con fecha 17 de agosto de 2006.

Estudio de Alternativas para la reurbanización, mejora e integración en la trama urbana de los accesos a Avilés. Master Plan Isla de la Innovación.

Redacción en 2007, por la fundación Metrópoli, del Master Plan de la Isla de la Innovación, donde mayoritariamente de forma gráfica se define la transformación del Área de Nueva Centralidad.

Constitución de la Sociedad Mercantil “Avilés Isla de la innovación (AIINSA).

Con fecha 10 de diciembre de 2008 se firma el Protocolo de Colaboración entre el Gobierno del Principado de Asturias, el Ayuntamiento de Avilés, la Autoridad Portuaria de Avilés e Infoinvest para la constitución de la compañía mercantil denominada “Avilés - Isla de la Innovación, Sociedad Anónima”.

Esta Sociedad llevará a cabo:

- La elaboración del Plan Especial correspondiente a las áreas APR-C1, C2 y C3 definidas en el vigente PGOU de Avilés y todos aquellos estudios y documentos tendentes a su aprobación por las autoridades correspondientes.
- La redacción de los proyectos de urbanización encuadrados en el citado Plan Especial y todos los estudios, documentos y gestiones para la aprobación de los mismos.
- El análisis de la viabilidad económica-financiera del futuro desarrollo, gestión y ejecución de las actuaciones urbanísticas correspondientes a las áreas citadas.
- Estudiar y evaluar la distribución de costes de urbanización y cargas del futuro desarrollo y los derechos urbanísticos resultantes del mismo.
- La elaboración de estudios y trabajos de investigación, en los campos del transporte, la logística y la tecnología que puedan contribuir a aumentar la competitividad del Puerto de Avilés.

Plan Especial. Área de Nueva Centralidad. La isla de la innovación

Avilés - Isla de la Innovación, en el desarrollo del Plan Especial ha entregado en marzo de 2011, un ejemplar de trabajo del documento de prioridades Fase II, en el que se realiza una ordenación con los estudios de información, infraestructuras y movilidad.

Documento de Prioridades de la Revisión del PGOU de Avilés en el área de Nueva Centralidad.

Con fecha 11 de abril de 2011, Avilés - Isla de la Innovación presenta para su tramitación el documento de prioridades de la Revisión Parcial del Plan General.

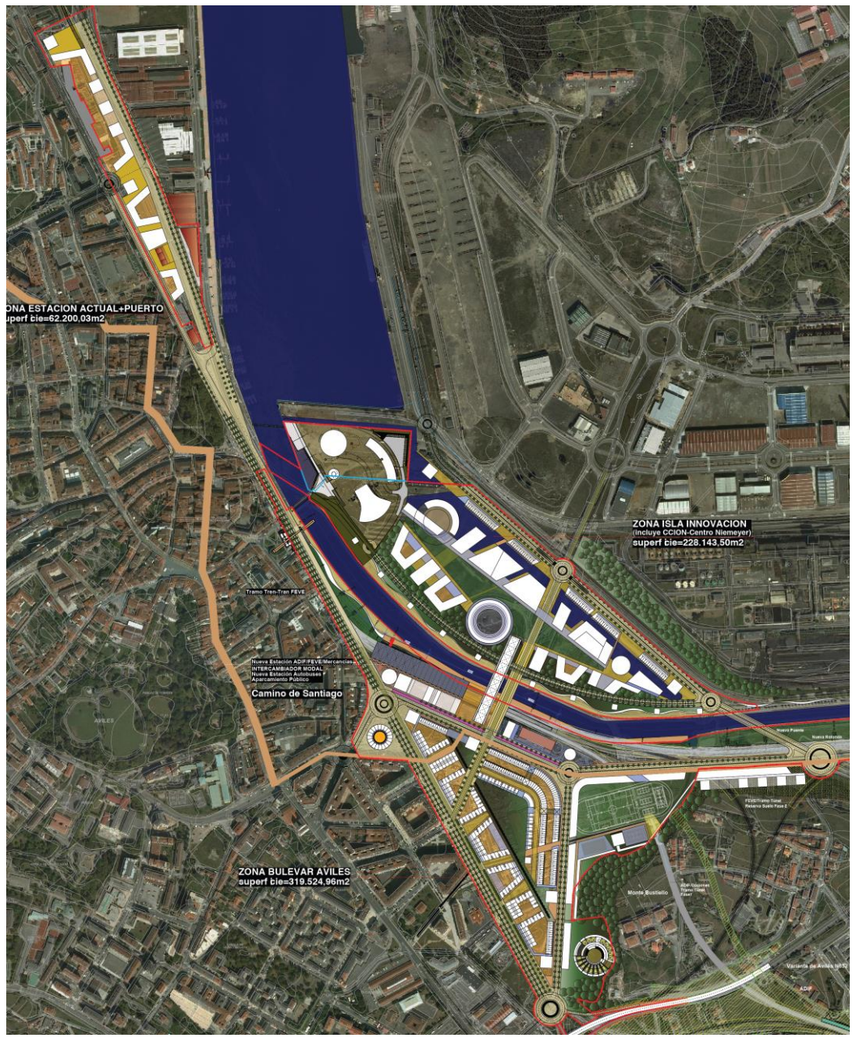
Revisión Parcial del Plan General de Avilés “Área de Nueva Centralidad”.

Con fecha 8 de abril de 2019 la Sociedad Avilés - Isla de la Innovación remite para su tramitación los documentos de aprobación inicial de la RPGO (Revisión del Plan General de Ordenación), ISA (Informe de Sostenibilidad Ambiental) y PE del "Área de Nueva Centralidad, Isla de la Innovación".

En el expediente 2133/2011 se inició la tramitación de la Revisión Parcial del Plan General de Avilés, "Área de Nueva Centralidad. Isla de la Innovación" aprobándose el documento de prioridades de la RPGO y el documento de referencia para la evaluación de los efectos sobre el medio ambiente.

**Imagen de Ordenación Global**

En la siguiente imagen se recoge una anticipación (no vinculante) de la imagen final de la ordenación global del área.




Ordenación global / Anticipación de la Imagen Final (no vinculante) del Área de Nueva Centralidad

Delimitación de los Sistemas Generales en el PGO de Avilés

**Sistema General Ferroviario**

El objetivo del PGO en cuanto al sistema general ferroviario era estudiar las modalidades de soterramiento de las vías de ferrocarril, en el marco de alternativas de reestructuración del Sistema ferroviario, que pudiera servir de base al posterior diálogo con el Ministerio Fomento de cara a suscribir el correspondiente Acuerdo institucional, que permitiera acometer las obras con aportación municipal para sufragar parte de su costes. Este dialogo fue llevado a cabo, posteriormente el 6 de febrero de 2008 con la citada firma del Protocolo de Colaboración para el Estudio de la Integración Urbana del Ferrocarril.

El PGO de Avilés contempla la necesidad de integración de las infraestructuras ferroviarias, y proponía lo siguiente en cuanto a los sistemas generales ferroviarios:

- Se propone la eliminación de la barrera de la línea de RENFE, en principio, desde la prevista nueva estación de Versalles hasta que vuelve a la superficie para alcanzar la estación de S. Juan de Nieva.

- Se propone la eliminación de la barrera de la línea de FEVE, cuya duplicación de vía también tiene previsto el Ministerio de Fomento, en todo el frente de Ría, en la margen derecha, modificando parcialmente el trazado para permitir el intercambio RENFE-FEVE en la citada estación de Versalles.

- Si bien, todo ello como resultado de la implementación de la alternativa concreta que finalmente sea elegida por el acuerdo que se alcance entre las Administraciones (Ministerio, Ayuntamiento y Principado). Sin descontar incluso el paso de mercancías a la margen derecha y la reconversión de FEVE en trentranvía con servicio de regional y cercanías.”

En cuanto a lo que se refiere a reserva de suelo para la infraestructura ferroviaria, según se puede observar en el Gráfico 1.12 se proponen dos variables de Sistema General Ferroviario:

- Sistema General Ferroviario Tipo A: actual.

- Sistema General Ferroviario Tipo B: alternativa de eliminación de la barrera ferroviaria.

En el Sistema General Ferroviario tipo B se prevé la localización de la estación propuesta, denominada Estación de Versalles, entre la Avenida del Marqués de Suances y la Travesía de los Canapés, además de una banda prevista para la llegada de la línea de FEVE, con un tramo en túnel que une la línea actual con la estación prevista. A continuación, se presenta la delimitación del Sistema General Ferroviario y Portuario del PGO de Avilés.

*Delimitación de los Sistemas Generales Ferroviario y Portuario en el PGO de Avilés*

**Sistema General Viario**

La red de Avilés está sesgada, “comprimiéndose” al Oeste de la Ría las dos rondas interiores. La Variante constituye, junto con la Autopista, una semironda Sur. La vía denominada “Arteria al Puerto” cumple un papel de ronda peculiar que, sólo engloba dentro de ella el pasillo ferroviario, discurriendo también por la margen izquierda.

La gran propuesta del Plan es la construcción de una Ronda Norte que ofrezca un itinerario completo de auténtica ronda junto con la Variante y la autopista, al Sur.

El PGO traza la nueva Ronda por la vía de borde norte del Parque Empresarial que se prolonga, por la margen derecha. El tramo Noreste de la Ronda serviría también a la posible ampliación portuaria, en la margen derecha, así como a INESPAL y al polígono industrial de Maqua. No obstante el trazado definitivo, competencia del Principado de Asturias y del Ministerio de Fomento, tendrá carácter indicativo, condicionada a lo que resulte de los correspondientes Estudios Informativos y proyectos de obras.

**Sistema General Portuario**

El objetivo del PGO en cuanto al sistema general portuario era estudiar alternativas de uso y propuestas que pudieran proponerse a la Autoridad Portuaria, para organizar de modo funcional y en sinergia con el desarrollo urbano del entorno los terrenos adscritos al Sistema General Portuario.

La Autoridad Portuaria en el momento de redacción del PGO había solicitado la ampliación de las instalaciones del Puerto en la margen derecha. Al respecto se había formalizado convenio con la propiedad de los terrenos para su obtención. En consecuencia, el Plan General amplía la zona del espacio portuario, Sistema General Portuario, en dicha margen en la zona del Estrellín. Esta zona quedará posteriormente regulada, así como el resto de los espacios del puerto por el correspondiente Plan Especial de Utilización de los Espacios Portuarios por su organismo competente, que es la Autoridad Portuaria del Puerto de Avilés.

El Plan General remite al Plan de Utilización de Espacios Portuarios de la Autoridad Portuaria, para que plasme la incorporación por parte de ésta de una gama más amplia de actividades e instalaciones que, de gran impacto y relevancia urbana, puedan además generar ingresos (y consiguiente rentabilidad) a la Autoridad Portuaria.

Al respecto, el Plan General propone a la Autoridad Portuaria la consideración de un área remitida a Plan Especial para la ordenación del muelle de San Agustín Sur con usos lúdicos, deportivos, comercial, de hostelería y equipamientos comunitarios, acordes con la integración de este muelle en área de nueva centralidad.

Posteriormente a la aprobación del PGO, el 4 de julio, con ORDEN FOM/2361/2006, se aprobó el Plan de utilización de los espacios portuarios del Puerto de Avilés.

Los “Planes de Utilización de los Espacios Portuarios” tienen dos misiones fundamentales:

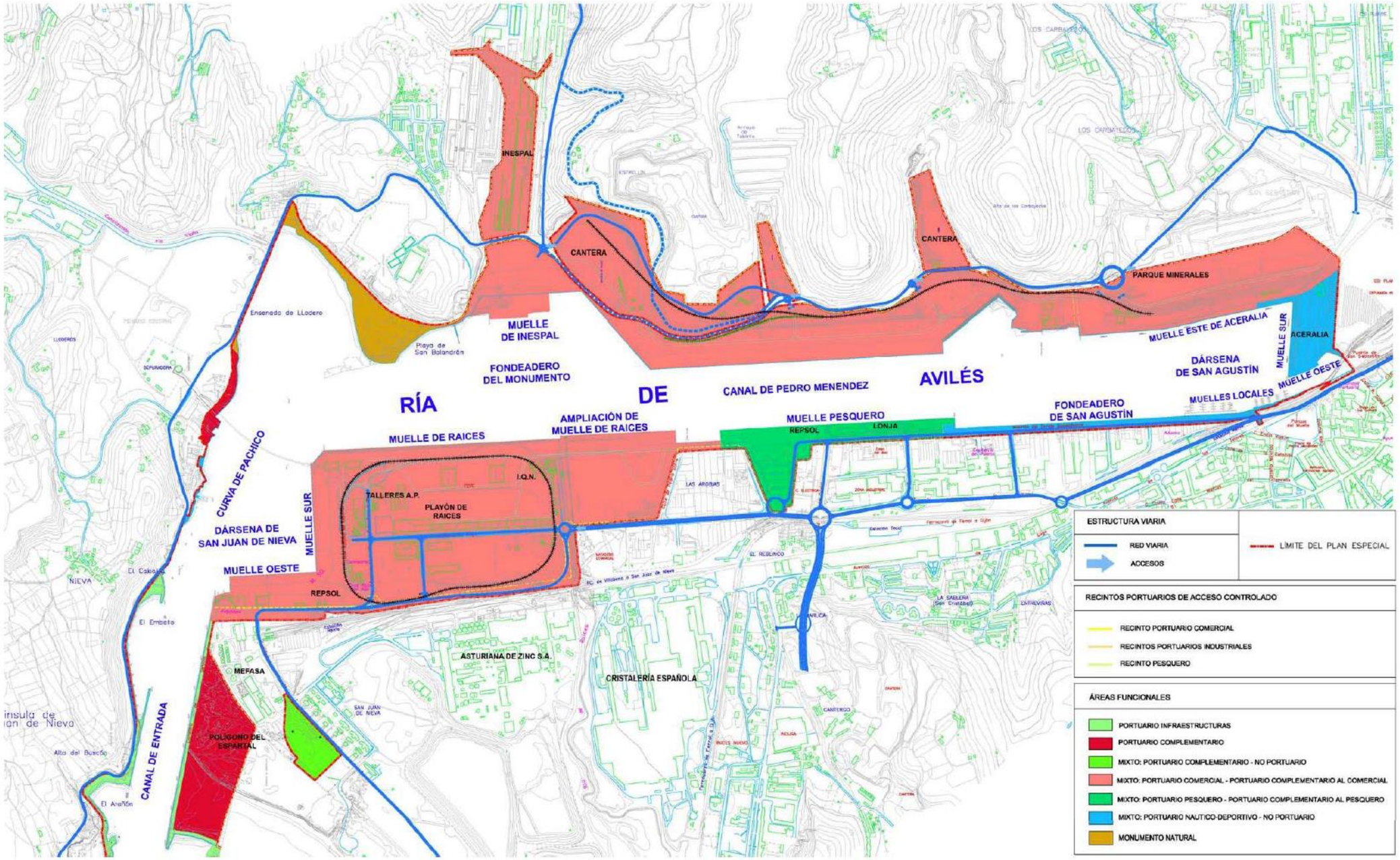
- Delimitar la zona de servicio del puerto con una clara visión de futuro.
- Delimitar los usos previstos para las distintas zonas del puerto, lo que representa una síntesis de la organización básica de explotación del puerto.

A modo de resumen se indican a continuación las superficies incluidas en la zona de servicio del puerto de Avilés vigente:

**Tabla 1.1. Superficies incluidas en la zona de servicio del puerto de Avilés vigente:**

| ZONA | | SUPERFICIE |
|---|---|---|
| Zona I | Interior de Aguas Portuarias | 183,67 Hectáreas |
| Zona II | Exterior de Aguas Portuarias | 4.719,60 Hectáreas<br>(Límite de 2 millas, según Orden Ministerial de 23/12/66, BOE 27/1/67) |
| Zona de Tierra | | 175,55 Hectáreas |
| Total: Superficie de la Zona de Servicio del Puerto de Avilés | | 5.078,82 Hectáreas |

Fuente: Ayuntamiento de Avilés. Consulta realizada en septiembre de 2009.




*Plano de ordenación. Áreas funcionales*

## 5.5.4.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS

### *5.5.4.1.-* Infraestructuras ferroviarias

Tal y como ya se ha comentado con anterioridad, dentro del municipio de Avilés confluyen dos líneas ferroviarias, una de ancho convencional y otra de ancho métrico, correspondientes con las siguientes:

#### *5.5.4.1.-* Red Ferroviaria en Ancho Convencional en el Ámbito de Actuación

La línea San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, es una vía de ancho convencional, siendo vía doble hasta Nubledo y de vía única entre Nubledo y San Juan de Nieva, discurriendo siempre en superficie.

Se trata de una línea que permite tanto el tráfico de pasajeros, como de mercancías, lo que da lugar a una serie de ramales ferroviarios que se prolongan hacia el norte con objeto de prestar servicios a instalaciones portuarias e industriales.

Por un lado existe un grupo de ramales, en desuso, que entran en las instalaciones de Cristalería Española, situadas al suroeste de la Estación de San Juan de Nieva, y por otro lado, al sureste de ésta, la infraestructura de ancho convencional cuenta con varios ramales que sirven al Puerto de Avilés.

El tramo, por el que circulan trenes de mercancías, permite una longitud básica de los mismos de 450 m y una longitud especial de 550 m.

La línea está electrificada a una tensión de 3.000 V cc. y dispone de una subestación, dentro del ámbito de actuación, situado en la estación de Villalegre y en la actualidad, el tramo analizado cuenta con bloqueo automático en vía única (BAU).

Las rampas máximas existentes son de 23 milésimas en el sentido par (sentido sur) y de 11 milésimas en sentido impar (sentido norte) y el tramo presenta tres pasos a nivel viarios y uno exclusivamente peatonal.

Finalmente, en el ámbito de actuación nos encontramos las estaciones y apeaderos de Villalegre, La Rocica y Avilés.

#### *5.5.4.2.-* Red Ferroviaria en Ancho Métrico en el Ámbito de Actuación

El tramo de la línea de ancho métrico situada dentro del ámbito de actuación discurre, al igual que lo comentado para la línea de ancho ibérico, en vía única.

La línea está electrificada a 1.500 V con catenaria no compensada y presenta Bloqueo Automático en Vía Única con CTC y ASFA.

El tramo cuenta con una longitud máxima de trenes de 120 m para trenes de mercancías (básica) y 380 m de longitud especial.

Las rampas máximas son de 19 y 21 milésimas en los sentidos par e impar.

En el ámbito de actuación nos encontramos las estaciones y apeaderos de Avilés Apeadero y Avilés Estación.

#### *5.5.4.3.-* Red Viaria

La ciudad de Avilés se conecta territorialmente a través de las autovías A-8 y A-66, conectando con las tres ciudades más importantes (Oviedo, y Gijón) y permitiendo la conexión con el área central de la Península Ibérica y con la Cornisa Cantábrica a través de la Autovía del Cantábrico (A-8).

La red de primer orden está compuesta por las carreteras autonómicas AS-17 (en dirección a Langreo) y AS-19 (Avilés - Gijón), que ofrecen alternativas de acceso a la ciudad desde el sur y desde el este, respectivamente. Hacia el oeste, la carretera nacional N-632 (Ribadesella - Luarca) hasta Canero, une la ciudad con el aeropuerto de Asturias y con el resto de los municipios de la costa. La variante de la N-632, trazada a modo de anillo perimetral de circunvalación de la ciudad en su lados sur y oeste, permite una canalización del tráfico de paso entre las poblaciones situadas a ambos lados de Avilés, en el eje Galicia - Gijón.

Otras vías de menor importancia (AS-238, AS-237, carreteras autonómicas locales) parten de las poblaciones cercanas y constituyen puntos de entrada secundarios, que completan la red de segundo orden.

Existe un proyecto de construir la Ronda Norte recogida en el PGO de Avilés. Esta actuación se encuentra en fase de estudio, y está siendo coordinada con la solución

Para llevar a cabo el análisis de la estructura de la red viaria de Avilés se estudia cada una de sus partes de manera independiente.

*5.5.4.4.-* Accesos a Avilés

- Acceso norte: Este acceso se realiza a través de un nudo situado en la N-632, que da paso a un segundo nudo que conecta con el ramal N-632a. Éste discurre al sur de Salinas hasta llegar a Avilés a través de la Avda. de Lugo.

- Acceso oeste: Este acceso se realiza a través de un nudo situado en la N-632 que conecta directamente con el núcleo urbano de Avilés en la intersección de la Avenida de San Martín con la Av. de Leopoldo Alas.

- Acceso sur: Este acceso se realiza a través de un nudo situado en la N-632 que conecta directamente con el núcleo urbano de Avilés en la intersección de la calle de la Amistad con la variante de la N-632.

- Acceso sureste: Este acceso se realiza a través de un nudo situado en la intersección de la N-632 con la AI-81. Conecta con la Avenida de Gijón al sureste de Avilés.

- Acceso Este: Este acceso se realiza a través la AS-238, que conecta con la Avenida de la Siderurgia en la margen derecha de la ría, con la Avenida de Conde de Guadalhorece de acceso al Puerto, y con la Av. Marqués de Suances.

*5.5.4.5.-* Estructura de rondas

Se observa que la red de Avilés cuenta con una semi-ronda exterior y dos rondas interiores de carácter más urbano.

La semi-ronda exterior está constituida por la Avenida de los Telares - Av. de Lugo y el ramal N-632a y la N-632 (Ribadesella - Luarca), para luego conectar con la AI-81.

En el futuro se completará con la infraestructura de acceso al Parque empresarial del Principado de Asturias y la Avenida de la Siderurgia en la margen derecha de la ría.

La ronda interior situada más al exterior discurre por el perímetro oeste del actual núcleo urbano, uniendo puntos singulares como son la Estación de Avilés y el Hospital de Avilés, discurriendo al suroeste por los barrios de La Magdalena y Versalles, bordeando la ría pasando por su margen derecha y por último discurriendo por los terrenos del Puerto de Avilés.

La menor de las rondas interiores engloba el Casco Viejo de Avilés, y al igual que la otra ronda interior bordea la ría pasando por su margen derecha y por último discurre por los terrenos del Puerto de Avilés.

Ejes longitudinales

La red viaria de Avilés, en el entorno de la ría, se estructure en varios ejes longitudinales, paralelos y muy próximos, carentes de conexiones longitudinales.

- Eje 1: Conformado por la Avenida de Lugo - Av. de los Telares - Av. El Muelle - Calle Suárez del Villar - Calle Llano Ponte - Calle Gutiérrez - Herrero.

  Constituye uno de los ejes principales de la red viaria del núcleo urbano de Avilés. Se trata de un eje tangencial al núcleo urbano, que discurre paralelo a las infraestructuras ferroviarias, al oeste de las mismas.

- Eje 2: Conformado por la Avenida Conde de Guadalhorce, desde el nudo sur de Avilés en el que se intersectan la AI-81 y la N-632, hasta su intersección con la Avenida de la Industria, al norte del núcleo urbano, en terrenos del Puerto. Se trata uno de los principales accesos al Puerto de Avilés, y constituye un eje estructurante en la configuración de los dominios portuarios. Conecta con el Eje 1, ya que es posible pasar de la Avenida Conde de Guadalhorce a la Avda de Los Telares a través del paso a nivel situado en el entorno del Parque del Muelle.

- Eje 3: Conformado por la Travesía de la Industria. Constituye la conexión de Avilés con San Juan de Nieva y uno de los accesos a la playa de Salinas.

- Eje 4: Conformado por la Avenida de la Siderurgia y la futura infraestructura de acceso al Parque Empresarial del Principado de Asturias. Constituye el eje transversal de la red viaria de la margen derecha de la ría de Avilés.

*5.5.4.6.-* Ejes transversales

La estructura transversal de la red viaria de Avilés presenta una conformación desarticulada debido a la presencia de la doble barrera constituida por la ría de Avilés y las infraestructuras ferroviarias. Los ejes transversales no son claros, y están condicionados por la citada barrera.

- Eje A: Conformado por la Avenida de la Constitución - Calle Pruneda - Avda de los Telares - Travesía de la Industria. Constituye la conexión del núcleo de Avilés con el Puerto, salvando la barrera del pasillo ferroviario.

- Eje B: Conformado por la Avenida de San Agustín - Calle de la Muralla. Se ve interrumpido por la doble barrera transversal de Avilés (infraestructuras ferroviarias y la ría).

- Eje C: Conformado por la calle Sabino Álvarez Gendin - Av. de Cervantes - Av. del Marqués de Suances - AS-238. Constituye un eje de conexión entre las márgenes de la ría de Avilés.

*5.5.4.7.-* Accesos al Puerto de Avilés

Se identifican tres posibles conexiones del puerto con el resto de la red viaria de Avilés.

- Acceso Puerto norte: A través de la Travesía del Cristal. Conecta con la N-632ª (Ribadesella - Luarca) y con el centro de Avilés a través del eje de la Avenida de Los Telares - Av. de Lugo.

- Acceso Puerto oeste: A través de la Travesía de la Industria. Conecta el Puerto con el centro de Avilés a través del eje de la Avenida de Los Telares - Av. de Lugo.

- Acceso Puerto sur: A través del paso superior de la Avenida del Conde de Guadalhorce. Permite el acceso desde el nudo sur de Avilés (intersección de la N-632 - Variante exterior de Avilés con la AI-81), y desde la AS-238 (Avilés - Luanco).

*5.5.4.8.-* Cruces de la Ría

- Cruce 1: A través de la Avenida Conde de Guadalhorce (paso superior de doble sentido). Conecta la margen derecha de la ría con el Puerto de Avilés con el núcleo urbano de Avilés a través del paso a nivel situado frente al Parque del Muelle.

- Cruce 2: A través de la AS-238 (paso superior de doble sentido) conecta la margen derecha de la ría, con el núcleo de Avilés en la Av. Marqués de Suances.

- Cruce 3: A través de la Avenida Conde de Guadalhorce (paso superior de doble sentido) conecta la N-632 con la margen derecha de la ría, a través de la variante de la N-632 (Travesía de los Canapés); y la AI-81 con la margen derecha.

En el Anejo nº2 Infraestructuras existentes se amplía información en relación con ambas infraestructuras (ancho convencional y ancho métrico).

5.5.5.- Polígonos Industriales

Avilés cuenta con numerosas zonas industriales, entre las que destacamos las más relevantes:

- Polígono Industrial El Puerto.

- Zona Industrial Puente Azud.
- Zona Industrial Avenida de Lugo.
- Polígono Industrial Las Arobias Sur.
- Polígono Industrial Margen Izquierda Ría de Avilés.
- Centro de Empresas la Curtidora.
- PEPA Parque Empresarial Principado de Asturias.
- Polígono Industrial Las Arobias.
- P. E. Principado de Asturias.

El ayuntamiento de Avilés, el Principado de Asturias y la SEPI en 2020 comenzaron los trabajos de promoción y comercialización de suelo industrial resultante tras el derribo de baterías de cok en el Parque Empresarial Principado de Asturias.

## 5.6.- CONDICIONANTES CULTURALES

En el Apéndice nº2. Estudio de afecciones al Patrimonio Cultural, se incluye el informe arqueológico realizado. Todos los elementos identificados en el área de estudio se han representado en la colección de Planos Nº14. Patrimonio Cultural, además de en los planos de Medidas Preventivas y Correctoras (nº18).

El estudio realizado ha procedido a localizar los bienes de Patrimonio Cultural ubicados en el área de influencia del proyecto. Para ello, se ha realizado un reconocimiento de campo de los terrenos afectados ajustado a las características topográficas del entorno y a los condicionantes técnicos de la obra. Las conclusiones conseguidas se añaden a las obtenidas previamente a partir de la revisión documental relativa a los bienes de Patrimonio Cultural catalogados, o sobre los que existen referencias bibliográficas y de los Inventarios Arqueológicos de Avilés (García, 1992) y Corvera (Martínez y Díaz, 1995). A partir de estos datos, se definen los elementos del Patrimonio Cultural conocidos en el ámbito de estudio y se caracterizan los posibles impactos potenciales que el proyecto pudiera provocar sobre los mismos. Una vez evaluados los impactos, se han propuesto las medidas cautelares y correctoras consideradas pertinentes, para evitar o reducir la afección en los casos en que se ha comprobado una incidencia cierta sobre los distintos elementos patrimoniales identificados en la zona analizada.

### 5.6.1.- PLANTEAMIENTO Y DESARROLLO METODOLÓGICO

De acuerdo con la legislación vigente en lo referido a definición de Patrimonio Cultural, se ha procedido a identificar, mediante el vaciado de la documentación existente y el reconocimiento de campo, cuantos elementos integrantes del mismo pudiesen verse afectados. Ley 1/2001, Artículo 1.2. Objeto de la Ley: “Integran el Patrimonio Cultural de Asturias todos los bienes muebles e inmuebles relacionados con la historia y la cultura de Asturias que por su interés histórico, artístico, arqueológico, etnográfico, documental, bibliográfico, o de cualquier otra naturaleza cultural, merecen conservación y defensa a través de su inclusión en alguna de las categorías de protección que al efecto se establecen en la presente Ley, o mediante la aplicación de otras normas de protección contempladas en la misma.”

El desarrollo del trabajo realizado se ajustó al siguiente programa:

- Documentación previa.
- Análisis cartográfico.
- Análisis de la fotografía aérea.

Posteriormente se llevó a cabo el trabajo de campo:

- Replanteo sobre el terreno de los límites espaciales del proyecto.
- Prospección de campo comprendiendo un espacio en el entorno del área afectada adecuado a las características técnicas de la obra y a las condiciones topográficas del entorno, considerando en cualquier caso como banda mínima de reconocimiento un espacio de 50 m a cada lado del ámbito

de afección. Se han tenido en cuenta igualmente las zonas de instalaciones auxiliares previstas.

- Reconocimiento de campo.
- Ubicación de los bienes culturales reconocidos en la cartografía del proyecto.

Por último, se llevó el trabajo de gabinete, con objeto de:

- Confeccionar el inventario de elementos de patrimonio cultural que pudieran verse afectados.
- Describir y caracterizar los impactos detectados sobre dichos elementos.
- Diseñar medidas correctoras y cautelares.
- Elaborar la planimetría en la que se refleja cada elemento inventariado en el área de estudio.

5.6.2.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Los bienes arqueológicos identificados en el ámbito de estudio son los siguientes:

| ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACIÓN URBANA EN AVILÉS | | | |
|---|---|---|---|
| RELACIÓN DE BIENES ARQUEOLÓGICOS ÁMBITO DE ESTUDIO | | | |
| **Nº** | **BIEN CULTURAL** | **TIPOLOGÍA** | **CATALOGACIÓN** |
| 1A | La Rocica | Hallazgos líticos aislados | Ficha 9 Inv. arqueológico (no incorporado I.P.C.A.)<br>Nº 11 Cat. Urbanístico Avilés |
| 2A | Camino de Santiago | Vía histórica | Patrimonio Mundial UNESCO.<br>B.I.C. (Decreto 63/2006) |
| 3A | Centro urbano Avilés | Conjunto histórico | I.P.C.A. nº 1 Resolución BOPA<br>B.I.C. (declarado 27-5-1955) |
| 4A | Palacio de Valdecárcena | Edificación civil | I.P.C.A. nº 3 Resolución BOPA |
| 5A | Iglesia Padres Franciscanos / Capilla de los Alas | Edificaciones religiosas | I.P.C.A. nº 4 Resolución BOPA /<br>B.I.C.(declarado 31-11-1991)<br>I.P.C.A. nº 5 Resolución BOPA |
| 6A | Muralla Avilés | Fortificación medieval | I.P.C.A. nº 6 Resolución BOPA |
| 7A | Iglesia Santo Tomás de Sabugo | Edificación religiosa | B.I.C. (Decreto 70 /2006)<br>I.P.C.A. nº 7 Resolución BOPA |
| 8A | Ría de Avilés | Hallazgos numismáticos | Ficha 12 Inv. arqueológico (no incorporado I.P.C.A.)<br>Nº 23 Cat. Urbanístico Avilés |

5.6.3.- PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

Los bienes arquitectónicos identificados en el ámbito de estudio son los siguientes:

| ESTUDIO INFORMATIVO INTEGRACIÓN URBANA EN AVILES | | | |
|---|---|---|---|
| RELACIÓN DE BIENES ARQUITECTÓNICOS (B.I.C.s) ÁMBITO DE ESTUDIO | | | |
| **Nº** | **BIEN CULTURAL** | **TIPOLOGÍA** | **CATALOGACIÓN** |
| 1Aq | Teatro Palacio Valdés | Monumento | B.I.C. (declarado 28-12-1982) |
| 2Aq | Plaza del Mercado | Monumento | B.I.C. (declarado 27-1-1993) |

# 6.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

## 6.1.- METODOLOGÍA

La metodología seguida para la valoración de los impactos en el presente documento se ajusta a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018 del 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.

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 con el medio en este Estudio Informativo.

### 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**<br>**Hace referencia al carácter genérico de la acción del estudio 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 naturalísimo, 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 ecológicogeográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada. |
| **FORMA DE ACCIÓN**<br>**Se refiere al** | **DIRECTO** | Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental. |

| ATRIBUTO | CARÁCTER | |
|---|---|---|
| **vínculo existente entre la acción ejercida y su consecuencia.** | **INDIRECTO** | Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro. |
| **INTERACCIÓN** | **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. |
| | **SINERGICO** | 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 nuevo |
| **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 tiempo** | **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

Los impactos pueden ser o no significativos en función de su importancia. Así se diferencian:

- Impactos significativos: aquellos que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

- Impactos no significativos: aquellos casos en que el efecto es tan leve que no resultan considerables frente a otros impactos de mayor relevancia.

Para aquellos impactos identificados se ha determinado su magnitud cuantita y cualitativamente (en aquellos factores en los que ha sido posible), expresando tal valoración en consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, atendiendo a la clasificación que se indica en la tabla siguiente.

| TIPO 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, y de cara a la valoración de los impactos positivos, se han establecido las siguientes definiciones.

| TIPO DE IMPACTO POSITIVO | DEFINICIÓN |
|---|---|
| **FAVORABLE** | Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio son difícilmente cuantificables en unidades medibles, ya sea por su carácter intangible o por verificarse sus efectos a largo plazo (superior a 5 años). |
| **BENEFICIOSO** | Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio son cuantificables en algún tipo de unidad y suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año) o medio plazo (5 años). |

El Impacto se considera NULO cuando 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.

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 22. Comparación 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. Son:

- Impactos sobre la Calidad del Aire y el Cambio Climático.
- Impactos sobre el Ruido.
- Impactos sobre las Vibraciones.
- Impactos sobre la Calidad Lumínica.

- Impactos sobre la Geología y Geomorfología.
- Impactos sobre la Hidrología Superficial.
- Impactos sobre el Riesgo de Inundación.
- Impactos sobre la Hidrogeología.
- Impactos sobre la Vegetación.
- Impactos sobre la Fauna.
- Impactos sobre los Espacios Naturales y la Red Natura 2000.
- Impactos sobre el Paisaje.
- Impactos sobre el Patrimonio Cultural.
- Impactos sobre la Población.
- Impactos sobre la Productividad Sectorial.
- Impactos sobre la Organización Territorial.
- Impactos sobre el Planeamiento.
- Impactos sobre el Consumo de Recursos.
- Impactos sobre la 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.

Para ello se incluye a continuación una pequeña caracterización de la situación actual, para a continuación describir por fases las actuaciones que implicará la presente actuación.

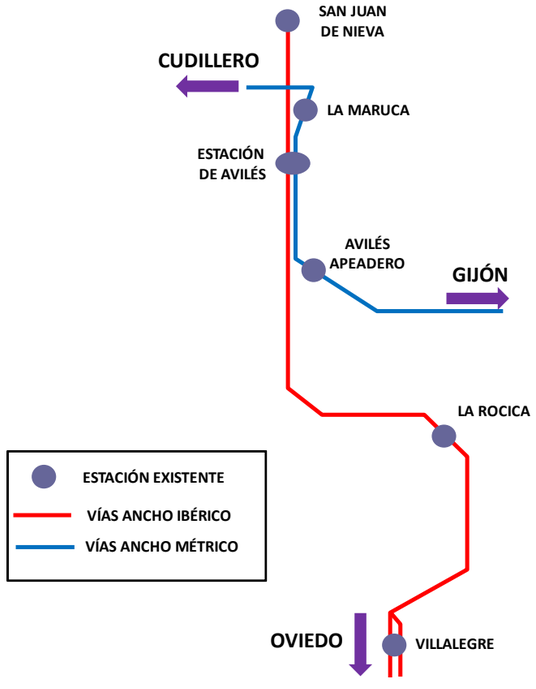
El municipio de Avilés cuenta con dos infraestructuras ferroviarias, una de ancho ibérico y otra de ancho métrico correspondientes con las siguientes:

- Línea 144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, en ancho ibérico.
- Línea 08750, Trasona – La Maruca Mercancías, en ancho métrico.

Dentro del ámbito de actuación, la línea de ancho ibérico comienza en la estación de Villalegre y finaliza en la estación de San juan de Nieva, mientras que la de ancho métrico comienza en un tramo entre los apeaderos de Llanares y Avilés y finaliza en los alrededores de la actual Estación de Mercancías de La Maruca.

Ambos corredores discurren dentro del entramado urbano de Avilés de forma paralela y muy próximos a la ría de Avilés, conformando una barrera a la permeabilidad transversal, contando con pocos pasos transversales, siendo algunos de ellos pasos a nivel.

A continuación, se muestra un esquema de vías de ambos corredores ferroviarios dentro del ámbito de actuación.




**El Ayuntamiento de Avilés ha emprendido una política de regeneración y recuperación de la margen izquierda de la ría, en la que se incluye la modificación de la citada infraestructura ferroviaria.**

Los trabajos por desarrollar en el presente Estudio Informativo son en el caso de la Alternativa Integración los siguientes:

*6.2.2.1.-* Actuaciones en Fase de Construcción

Contempla la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Duplicación de la vía en ancho ibérico desde la Estación de Villalegre hasta la futura Estación Intermodal o la futura estación de Avilés-Central.

- Ejecución de una estación Intermodal en los terrenos existentes junto al actual apeadero de Avilés de ancho métrico, que dará servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.

- Ejecución de una variante, con un tramo en túnel, permitiendo el levantamiento de un tramo de vía en ancho ibérico entre el apeadero de La Rocica y la futura estación Intermodal.

- Soterramiento de un tramo de la actual travesía ferroviaria al paso por el núcleo urbano de Avilés.

- Ejecución de una estación ferroviaria en los alrededores de la actual estación de Avilés, que daría servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.

La denominada Alternativa Integración requiere de la definición de las situaciones provisionales que permitan la ejecución de las obras necesarias para el paso de la situación actual a la definitiva, compatibilizando la explotación de las líneas afectadas con las distintas situaciones provisionales necesarias para la ejecución del soterramiento objeto del Estudio Informativo.

Los distintos desvíos provisionales ferroviarios planteados se localizan en dos zonas diferenciadas e independientes descritas a continuación:

**1.- Tramo Urbano (Estación Intermodal – Estación de Avilés Central):**

Se corresponde con la zona localizada dentro del casco urbano de Avilés, en la que el trazado definitivo discurre soterrado o en rampo ocupando sensiblemente el actual corredor ferroviario en superficie.

Se localiza en el tramo ubicado entre la futura Estación Intermodal, sin incluir la ejecución de ésta y la futura estación de Avilés Central hasta el final de la actuación.

Para la ejecución completa de las pantallas perimetrales y losa superior del futuro soterramiento se requiere la ejecución de diversos desvíos ferroviarios, principalmente uno situado al oeste del futuro soterramiento el cual libera gran

parte de los terrenos en donde se procederá a la ejecución del futuro soterramiento.

Este desvío se ejecutará principalmente con tres hilos para permitir el paso tanto de las circulaciones de ancho métrico como las de ibérico, sin embargo para compatibilizar el paso de ambos tráficos, respecto a los de ibérico, únicamente discurrirán los actuales tráficos de mercancías por lo que será necesario ejecutar una estación provisional al sur del entramado urbano en el cual finalizarán, provisionalmente, los tráficos de viajeros.

**2.- Tramo Exterior (Estación Villalegre – Estación Intermodal):**

Se sitúa en la zona inicial de la actuación, en la zona exterior al casco urbano de Avilés. Se localiza en el tramo ubicado entre la estación de Villalegre, situada al inicio de la actuación, y la futura estación intermodal, nuevamente sin incorporar la ejecución de esta última instalación.

Para la ejecución de este tramo se necesita de un único desvío ferroviario, al oeste del corredor actual, sin embargo, se requieren de diversos desvíos provisionales de los viarios existentes en esta zona y que son afectados por la actuación.

Una vez ejecutados los dos tramos comentados con anterioridad se necesitaría de una última operación, consistente en la conexión de ambos tramos.

La característica principal de esta conexión es que incluiría la ejecución de la futura estación intermodal.

La Fase de Obra o Construcción se ha dividido en varias 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.

**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.

**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: o Ocupación de suelo. o Desbroce y despeje de vegetación. o Movimiento de maquinaria. o 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: o Movimiento de maquinaria. o Demoliciones y levantes. o Movimiento de tierras.

**Construcción de futura estación intermodal, estaciones/apeaderos, plataforma e instalación de vías**

Su ejecución implicará igualmente una serie de acciones con incidencia ambiental:

- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Construcción de la estación/ otras estaciones/apeaderos, andenes.
- Implantación de la plataforma ferroviaria.
- Construcción de infraestructuras de paso (pasos superiores y pasos inferiores), y drenajes.
- Montaje de vía.
- Construcción de viales en el entorno (reordenación).

**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 acopios 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. o Movimiento de maquinaria.
- Impermeabilización de superficies.

**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.

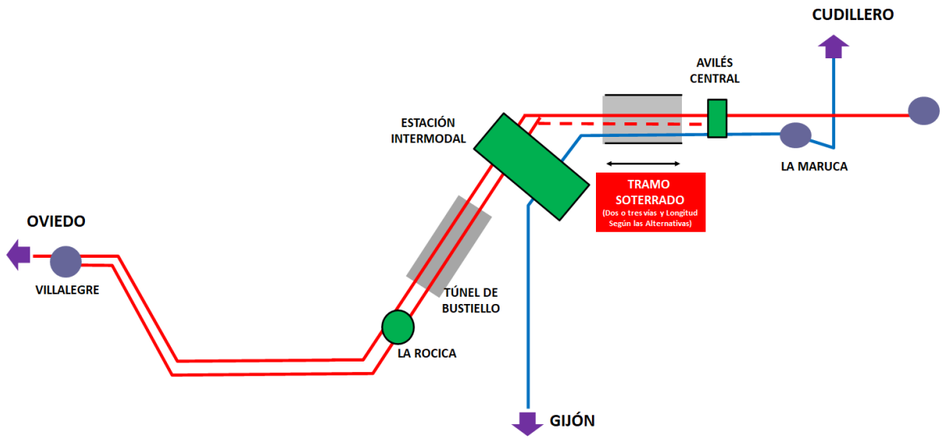
*6.2.2.2.-* Actuaciones en Fase de Funcionamiento

Se habrá logrado en lo que al ferrocarril se refiere mejorar la integración de la infraestructura ferrovía a través del soterramiento de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad de Avilés, además de mejorar las condiciones de circulación ferroviaria. A esta se añade otras ventajas como la eliminación de pasos a nivel, además de otras ventajas funcionales para la línea.

Estas actuaciones se alinean con política de regeneración y recuperación de la margen izquierda de la ría emprendida por el Ayuntamiento de, en la que se incluye la modificación de la infraestructura ferroviaria.

En cuanto a la situación futura del esquema ferroviario de la ciudad de Avilés, destacan entre otros, cuatro aspectos:

- Duplicación prevista de la actual vía única en ancho ibérico.
- Planificación de una nueva estación intermodal en la ciudad de Avilés.
- Una variante de trazado con un tramo en túnel en la zona del Bustiello.
- Travesía soterrada de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad.




Esta nueva estación Intermodal se prevé, de acuerdo con la planificación del Ayuntamiento de Avilés, que se convierta en la estación de mayor relevancia para la ciudad debido a las siguientes razones:

- La planificación del crecimiento urbano de Avilés desplazará la centralidad de la ciudad hacia la localización de la estación Intermodal.
- Se ubicará en ella la nueva estación de autobuses.
- Está previsto que los trenes de Media / Larga Distancia finalicen en dicha estación.

La planificación del Ayuntamiento de Avilés supone que la futura estación Intermodal se convierta en la estación principal de la ciudad y que, de acuerdo con ello, en ella podrían “rebotar” la mayor parte de los trenes que lleguen a la misma, progresando hacia las estaciones de Avilés Central y San Juan de Nieva un número reducido de circulaciones.

Sin embargo, según el criterio de Adif y Renfe, la totalidad de las circulaciones deben llegar a Avilés Central, “rebotando” en esta estación un número importante de trenes.

En consecuencia, 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 zona urbana de la ciudad de Avilés.
- Explotación ferroviaria propiamente dicha (circulación de trenes).
- Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas.
- Mantenimiento de las líneas ferroviarias y de todas sus instalaciones asociadas.

*6.2.2.3.-* Actuaciones en Fase de Cese

El presente proyecto no cuenta con Fase de Cese. No se contempla el desmantelamiento 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 las actuaciones previstas en el proyecto. Durante las distintas fases, se producirán los siguientes efectos potenciales sobre el medio:

### 6.2.4.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En esta matriz de identificación se realiza un chequeo para seleccionar todos los impactos y alteraciones que pueden llegar a producirse sobre el medio como consecuencia de la puesta en práctica del proyecto, sin realizar ninguna valoración previa.

En el caso objeto de esta propuesta, los factores y elementos analizados serán los siguientes:

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | OCUPACIÓN DEL SUELO | VALLADO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN | DESPEJE Y DESBROCE | MOVIMIENTO DE MAQUINARIA | MOVIMIENTO DE TIERRAS | DEMOLICIONES Y LEVANTES | CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS | EJECUCIÓN DE PANTALLAS | OCUPACIONES TEMPORALES | IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES | IMPLANTACIÓN DE PLATAFORMA | MONTAJE DE VIA | EJECUCIÓN DE SISTEMAS E INSTALACIONES ASOCIADOS A LA VIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | Emisión de contaminantes y partículas en suspensión | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| | Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono | | | | ■ | | | | | | | | | |
| RUIDO | Incremento de niveles sonoros | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| VIBRACIONES | 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 | ■ | | | | ■ | | | ■ | ■ | | | | |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras | ■ | | ■ | | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | | |
| INUNDACIÓN | Riesgo de inundación | | | | | | | | ■ | ■ | | ■ | | |
| HIDROGEOLOGÍA | Afección sobre acuíferos | ■ | | | | | | | ■ | ■ | | ■ | | |
| | Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| VEGETACIÓN Y SUELOS | Destrucción directa del suelo | ■ | | ■ | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| | Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc. | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | | |
| FAUNA | Destrucción de hábitats | ■ | | ■ | | | | | ■ | ■ | | ■ | | |
| | Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| | Molestias por ruido durante las obras | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| RED NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | Afección a espacios protegidos o de interés ambiental | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| PAISAJE | Intrusión visual durante las obras | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ |
| PATRIMONIO CULTURAL | Afección a elementos de patrimonio cultural | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | |
| POBLACIÓN | Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obra | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 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) | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | |
| CONSUMO DE RECURSOS | Consumo de recurso | | ■ | | | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 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 | | | | | ■ | | ■ | | | | | | |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN | PRESENCIA DE LA INFRAESTRUCTURA | CERRAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA | EXPLOTACIÓN FERROVIARIA | MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA | LIBERACIÓN DEL SUELO | PRESENCIA DE LA ELECTRIFICACIÓN Y SUBESTACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO** | Emisión de contaminantes atmosféricos | | | ■ | ■ | | |
| | Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono | | | ■ | ■ | | |
| **RUIDO** | Modificación de las condiciones de calidad acústica | | | ■ | | | |
| **VIBRACIONES** | 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 permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente | ■ | | | | | |
| **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL** | Efecto barrera y alteración permanente del drenaje superficial | ■ | | | | | |
| **INUNDACIÓN** | Riesgo de inundación | ■ | | | | | |
| **HIDROGEOLOGÍA** | Efecto barrera en los flujos de agua subterránea | ■ | | | | | |
| **VEGETACIÓN Y SUELOS** | Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva del trazado | ■ | | | | | |
| **FAUNA** | Afección a especies de fauna protegida/detectada en campo/quirópteros | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| | Incremento de 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 | ■ | ■ | ■ | | | |
| **RED NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS** | Afección a espacios protegidos o de interés ambiental | | ■ | | | | |
| **PAISAJE** | Intrusión visual permanente | ■ | ■ | | | | |
| **PATRIMONIO CULTURAL** | Afección a elementos de patrimonio cultural | | | | | | |
| **POBLACIÓN** | Potenciales cambios en la distribución espacial de la población | ■ | ■ | ■ | | ■ | |
| | Economía en el tiempo de transporte | | | ■ | | | |
| | Incremento de la seguridad | | | ■ | | ■ | |
| **PRODUCTIVIDAD SECTORIAL** | SECTOR SECUNDARIO: Disminución en 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** | Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **CONSUMO DE RECURSOS** | Consumo de recurso | | | | | | |
| **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 | ■ | | | | | ■ |

## 6.3.- CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN 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.

### 6.3.1.- IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL 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 ($NO_x$), 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 la Alternativa Integración, 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.

Las principales necesidades de relleno de las obras, correspondientes a los núcleos de terraplén y saneos, tendrán como procedencia las propias excavaciones de las obras siempre y cuando haya material suficiente.

Por otra parte, dada la heterogeneidad de las unidades geotécnicas diferenciadas, los materiales que procedan de las excavaciones deberán ser clasificados previo a su uso en las diferentes capas de relleno y aquellos suelos excavados bajo el nivel freático deberán ser secados y controlado su estado de humectación antes de su puesta en obra. Esto conlleva a que materiales como la capa de forma procederá de canteras autorizadas al igual que otros materiales como el subbalasto y el balasto.

Finalmente destacar que el excedente resultante del balance de tierras del tramo será retirado a vertedero autorizado.

En resumen, los volúmenes totales de excavación y rellenos son:

Excavaciones: 661.475,15 $m^3$

Saneos (material de aportación): 109.905,50 $m^3$

Rellenos/Terraplenes: 36.236,00 $m^3$

Capa de forma: 35.051,40 $m^3$

Subbalasto: 13.807,80 $m^3$

Balasto: 27.130,10 $m^3$

Una vez aplicados los criterios de aprovechamiento y los coeficientes de paso y esponjamiento, el balance global de tierras resulta el siguiente:

Volumen de material procedente de canteras o graveras: 86.768,52 $m^3$

Volumen de material retirado a vertedero: 616.105,79 $m^3$

En las tablas resumen incluidas a continuación se detallan en primer lugar, la justificación del volumen final a desechar a vertedero, y posteriormente la justificación del material obtenido de canteras:

| Volumen de excavación ($m^3$) | | | | TOTAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unidad geotécnica | Litología | Reutilización para Plataforma Ferroviaria | Reutilización para Viarios | | COEF.dE PASO (PUESTA EN OBRA) | REUTILIZABLE | NECESARIO | SOBRANTE | COEF. PASO (VERTEDERO) | VERTEDERO |
| Qa | Rellenos antrópicos | Vertedero | Vertedero | **298.655** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **298.655,23** | **1,05** | **313.587,99** |
| Qr | Rellenos de ría | Cimiento y núcleo | Cimiento y núcleo | **111.721** | **0,83** | **92.728,36** | **92.728,36** | **0,00** | **1,34** | **0,00** |
| Ql | Cuaternario indiferenciado | Cimiento y núcleo | Cimiento y núcleo | **54.659** | **0,78** | **42.633,92** | **42.633,92** | **0,00** | **1,26** | **0,00** |
| J | Dolomías, calizas y margas | pedraplén | pedraplén | **196.440** | **1,05** | **206.262,13** | **0,00** | **196.440,13** | **1,54** | **302.517,80** |
| | | | | | | | | | **TOTAL A DESECHAR A VERTEDERO** | **616.105,79** |

| UNIDAD | TOTAL | REUTILIZADO DE LA TRAZA | OBTENIDO DE CANTERAS |
|---|---|---|---|
| RELLENOS ($m^3$) | **36.236,00** | 25.456,78 | 10.779,22 |
| CAPA DE FORMA ($m^3$) | **35.051,40** | 0 | 35.051,40 |
| SUBBALASTO ($m^3$) | **13.807,80** | 0 | 13.807,80 |
| BALASTO ($m^3$) | **27.130,10** | 0 | 27.130,10 |
| SANEOS ($m^3$) | **109.905,50** | 109.905,50 | 0,00 |
| | | **MATERIAL TRAIDO DE CANTERAS** | **86.768,52** |

Además, en la fase de construcción de la Alternativa Integración requiere de la definición de las situaciones provisionales que permitan la ejecución de las obras necesarias para el paso de la situación actual a la definitiva, compatibilizando la explotación de las líneas afectadas con las distintas situaciones provisionales necesarias para la ejecución del soterramiento objeto del Estudio Informativo.

Se han calculado las emisiones de la fase de construcción mediante la herramienta de cálculo “LIFE HUELLAS”, un proyecto cofinanciado con la contribución del instrumento financiero LIFE+ de la Unión Europea, a partir de las mediciones de las partidas establecidas en el presente Estudio Informativo para las situaciones permanentes y provisionales. Los resultados se muestran a continuación:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ($TCO_2e$/año)** | **0** | **18.850,27** |

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 la alternativa Integración se considera COMPATIBLE, y se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

En el caso de la alternativa cero no requiere ni el uso de materiales, ni el consumo de recursos naturales, ni maquinaria. Su impacto se considera nulo a este respecto.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **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 infraestructura 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, por un lado, el soterramiento fomentará los desplazamientos de la movilidad activa y reducirá la distancia media de los desplazamientos (por eliminarse el efecto barrera actual). Por otro, la mejorada frecuencia de la oferta ferroviaria supondrá un aumento de la demanda de pasajeros, la cual se dividirá en una demanda inducida por el nuevo servicio (mejoras de apeaderos y nuevas estaciones) y una demanda captada de otros modos de transporte a causa de las mejoras del servicio y el incremento de las restricciones en los modos de transporte privado motorizado.

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 los factores de emisión por modo de transporte recogidos en la “Guía de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero del Departamento de Acción Climática de la Generalitat de Catalunya”.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ($TCO_2e$/año) | 880,06 | 18.850,27 |

Como se puede observar, aunque los tráficos de pasajeros aumentan, la alternativa Integración supone una reducción de las emisiones de $CO_2$ respecto a la Alternativa Cero en la fase de explotación. Esto se debe a un desplazamiento mucho más sostenible de la demanda captada por la mejora del servicio de los modos motorizados en la Alternativa Integración.

Comparando ambas alternativas la Alternativa Integración aumentará la captación de pasajeros en detrimento del empleo del transporte por carretera, por lo que se considera mejorará la situación futura respecto a la Alternativa Cero. La caracterización del impacto es POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | POSITIVO |

*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 como 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.

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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **NULO** |

6.3.2.- 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.

*6.3.2.1.-* Fase de Construcción

Durante la fase de construcción se producirá 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 $P_e$ (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 ≤ 8 | 108 | 105 (2) |
| | 8< P ≤ 70 | 109 | 106 (2) |
| | P > 70 | 89 + 11 lg P | 86 + 11 lg P (2) |
| Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas. | P ≤ 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 ≤ 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 ≤ 15 | 96 | 93 |
| | P > 15 | 83 + 11lg P | 80 + 11 lg P |
| Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano. | M ≤ 15 | 107 | 105 |
| | 15 < m < 30 | 94 + 8 lg m | 92 + 11 lg m (3) |
| | M ≥ 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 | $P_e$ ≤ 2 | 97 + lg $P_e$ | 95 + lg $P_e$ |
| | 2 < $P_e$ ≤ 10 | 98 + lg $P_e$ | 96 + lg $P_e$ |
| | $P_e$ > 10 | 97 + lg $P_e$ | 95 + lg $P_e$ |
| Motocompresores | P ≤ 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 ≤ 50 | 96 | 94 (2) |
| | 50 < L ≤ 70 | 100 | 98 |
| | 70 < L ≤ 120 | 100 | 98 (3) |
| | 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) $P_e$ 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.
$P_e$ 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.*

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 50 metros y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) correspondiente al uso residencial, que son las edificaciones más sensibles localizadas en el ámbito de estudio. En el caso de las actuaciones llevadas a cabo en el periodo noche, la distancia para el uso residencial a partir de la cual no se produce afección por ruido de obra son 60 metros.

No se podrá contar con un plan de obra detallado con todos los procesos constructivos y realista hasta la fase de proyecto constructivo. Por lo que se propone, para esta fase de estudio, la posible afección acústica que se estima que habrá en fase de obra, en la zona más desfavorable, donde existen edificaciones de uso residencial próximas. En este caso, al ser un entorno eminentemente urbano se recomienda apantallar provisionalmente la zona de obras cuando estén muy próximas a los edificios residenciales (50 m) y conviene disponer las Zonas de Instalaciones Auxiliares lo más lejos posible de las edificaciones sensibles.

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.

En el caso de la alternativa cero, no como consecuencia de la ejecución de la obra, sino de los tráficos actuales, el estudio realizado ha identificado edificaciones en las que no se cumplen los niveles establecidos en la legislación vigente en la actualidad, hecho que existirá igualmente en fase de explotación a no ser que se actúe sobre este particular en concreto. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 1 | Industrial | 75 | 75 | 65 | 62,4 | 63 | 50,1 | | SI | SI |
| 2 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 69 | 66,8 | 56 | SI | SI | SI |
| 3 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,6 | 56,8 | 44,2 | SI | SI | SI |
| 4 | Industrial | 75 | 75 | 65 | 51,6 | 51,3 | 39,3 | SI | SI | SI |
| 5 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,8 | 48,9 | 36,7 | SI | SI | SI |
| 6 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65,8 | 64,5 | 52,9 | SI | SI | SI |
| 7 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,4 | 47,7 | 35,5 | SI | SI | SI |
| 8 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,6 | 47,8 | 35,7 | SI | SI | SI |
| 9 | Industrial | 75 | 75 | 65 | 56 | 55,2 | 43,6 | SI | SI | SI |
| 10 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,9 | 57,4 | 45,3 | SI | SI | SI |
| 11 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,6 | 57,5 | 45,2 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 12 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 41,5 | 42,8 | 30 | SI | SI | SI |
| 13 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,9 | 46,4 | 34 | SI | SI | SI |
| 14 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,2 | 45,6 | 33,7 | SI | SI | SI |
| 15 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 37,1 | 38,4 | 27,2 | SI | SI | SI |
| 16 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 30 | 31 | 20,6 | SI | SI | SI |
| 18A | Docente | 60 | 60 | 50 | 46,5 | 47,7 | 36,5 | SI | SI | SI |
| 18B | Docente | 60 | 60 | 50 | 47,1 | 48 | 36,3 | SI | SI | SI |
| 18C | Docente | 60 | 60 | 50 | 49,3 | 49,8 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 19 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 48,6 | 48,2 | 36,4 | SI | SI | SI |
| 20 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 38,9 | 39,6 | 27,4 | SI | SI | SI |
| 21 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 48,6 | 50 | 37 | SI | SI | SI |
| 22 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54,5 | 54,9 | 42,2 | SI | SI | SI |
| 23 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,7 | 51,7 | 39,4 | SI | SI | SI |
| 24 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,8 | 48,4 | 36,1 | SI | SI | SI |
| 25 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 28,5 | 30 | 22 | SI | SI | SI |
| 26 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 30,4 | 31,2 | 24,8 | SI | SI | SI |
| 27 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 29,4 | 30,2 | 23,5 | SI | SI | SI |
| 28 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,6 | 37,5 | 25,8 | SI | SI | SI |
| 29 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 26,8 | 27,1 | 18,9 | SI | SI | SI |
| 30 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,3 | 50,3 | 38,2 | SI | SI | SI |
| 31 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 41,9 | 42,7 | 31,1 | SI | SI | SI |
| 32 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38 | 38,6 | 28,4 | SI | SI | SI |
| 33 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,1 | 52,5 | 40,1 | SI | SI | SI |
| 34 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,9 | 46,7 | 35 | SI | SI | SI |
| 35 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,8 | 49,1 | 36,9 | SI | SI | SI |
| 36 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,1 | 48,3 | 36,1 | SI | SI | SI |
| 37 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45 | 45,4 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 38 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,6 | 46,2 | 34,9 | SI | SI | SI |
| 39 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53,1 | 53,1 | 40,8 | SI | SI | SI |
| 40 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,1 | 47,9 | 35,8 | SI | SI | SI |
| 41 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,1 | 61,5 | 48,7 | SI | SI | SI |
| 42 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63,4 | 64,1 | 51,1 | SI | SI | SI |
| 43 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,4 | 56,6 | 44,2 | SI | SI | SI |
| 44 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,3 | 43 | 31,7 | SI | SI | SI |
| 45 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 34,7 | 34,8 | 23,2 | SI | SI | SI |
| 46 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,7 | 47,1 | 35,4 | SI | SI | SI |
| 47 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49,4 | 49,7 | 38,1 | SI | SI | SI |
| 48 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46 | 46,1 | 34,3 | SI | SI | SI |
| 49 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,4 | 39 | 27,7 | SI | SI | SI |
| 50 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,6 | 55,6 | 43,3 | SI | SI | SI |
| 51 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,4 | 47,6 | 35,7 | SI | SI | SI |
| 52 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,1 | 48,1 | 36,2 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 53 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,8 | 48,9 | 36,9 | SI | SI | SI |
| 54 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 68,5 | 67,4 | 55,7 | NO | NO | NO |
| 55 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,3 | 48,3 | 36,3 | SI | SI | SI |
| 56 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,8 | 49 | 37 | SI | SI | SI |
| 57 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,6 | 60,3 | 48,1 | SI | SI | SI |
| 58 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58,9 | 58,9 | 46,5 | SI | SI | SI |
| 59 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,6 | 48,2 | 36,5 | SI | SI | SI |
| 60 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48 | 48,1 | 36 | SI | SI | SI |
| 61 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,2 | 50,5 | 38,5 | SI | SI | SI |
| 62 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 59,5 | 59,4 | 47 | SI | SI | SI |
| 63 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,4 | 50,8 | 38,8 | SI | SI | SI |
| 64 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,6 | 48,1 | 36,3 | SI | SI | SI |
| 65 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,9 | 48 | 35,9 | SI | SI | SI |
| 66 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,4 | 45,7 | 33,8 | SI | SI | SI |
| 67 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,4 | 47,6 | 35,9 | SI | SI | SI |
| 68 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 41,8 | 42,3 | 30,6 | SI | SI | SI |
| 69 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,3 | 44,6 | 32,7 | SI | SI | SI |
| 70 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,1 | 38,3 | 26,4 | SI | SI | SI |
| 71 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,4 | 51,5 | 39,3 | SI | SI | SI |
| 72 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,3 | 48,6 | 36,7 | SI | SI | SI |
| 73 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,1 | 50,4 | 38,5 | SI | SI | SI |
| 74 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62,3 | 62,2 | 49,7 | SI | SI | SI |
| 75 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,2 | 42,9 | 31,4 | SI | SI | SI |
| 76 | Docente | 60 | 60 | 50 | 49,3 | 49,3 | 37,2 | SI | SI | SI |
| 77 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 40,4 | 41,7 | 30,6 | SI | SI | SI |
| 78 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,7 | 57,7 | 45,3 | SI | SI | SI |
| 79 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49,4 | 49,6 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 80 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,1 | 51,2 | 39,1 | SI | SI | SI |
| 81 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,8 | 50,9 | 38,8 | SI | SI | SI |
| 82 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54,6 | 54,6 | 42,4 | SI | SI | SI |
| 83 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,7 | 48,9 | 36,9 | SI | SI | SI |
| 84 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,8 | 44,2 | 32,5 | SI | SI | SI |
| 85 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 39,9 | 40,4 | 29,8 | SI | SI | SI |
| 86 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 40,1 | 40,8 | 31,8 | SI | SI | SI |
| 87 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,9 | 37,6 | 29,9 | SI | SI | SI |
| 88 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 37,9 | 38,5 | 30,5 | SI | SI | SI |
| 89 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38 | 38,9 | 30 | SI | SI | SI |
| 90 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,8 | 39,8 | 31,7 | SI | SI | SI |
| 91 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 41,2 | 41,8 | 30,7 | SI | SI | SI |
| 92 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,9 | 55,8 | 43,6 | SI | SI | SI |
| 93 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48 | 47,9 | 35,8 | SI | SI | SI |
| 94 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53,6 | 53,6 | 41,8 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 95 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,5 | 60,4 | 48 | SI | SI | SI |
| 96 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59,7 | 59,6 | 47,2 | SI | SI | SI |
| 97 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58,9 | 58,9 | 46,5 | SI | SI | SI |
| 98 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53,8 | 53,8 | 41,8 | SI | SI | SI |
| 99 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38 | 38,5 | 29,8 | SI | SI | SI |
| 100 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,9 | 45,8 | 38,1 | SI | SI | SI |
| 101 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 29,7 | 29,4 | 20,4 | SI | SI | SI |
| 102 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,7 | 44,8 | 32,8 | SI | SI | SI |
| 103 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,1 | 36,6 | 29,9 | SI | SI | SI |
| 104 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 30 | 30 | 20,4 | SI | SI | SI |
| 105 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49,3 | 49,4 | 37,9 | SI | SI | SI |
| 106 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59,4 | 59,5 | 47 | SI | SI | SI |
| 107 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59,8 | 59,8 | 47,4 | SI | SI | SI |
| 108 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,2 | 47,3 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 109 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45 | 45,5 | 35,2 | SI | SI | SI |
| 110 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,1 | 37 | 32,1 | SI | SI | SI |
| 111 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,7 | 45,2 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 112 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,7 | 46,2 | 35,3 | SI | SI | SI |
| 113 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,8 | 45,8 | 34,7 | SI | SI | SI |
| 114 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,9 | 44,9 | 33,7 | SI | SI | SI |
| 115 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 31,8 | 32,3 | 21,9 | SI | SI | SI |
| 116 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,3 | 37,3 | 26,3 | SI | SI | SI |
| 117 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,4 | 43,5 | 31,6 | SI | SI | SI |
| 118 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,8 | 44 | 32,1 | SI | SI | SI |
| 119 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,9 | 39,1 | 27,5 | SI | SI | SI |
| 120 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,4 | 39,4 | 34,5 | SI | SI | SI |
| 121 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,8 | 46,1 | 37,5 | SI | SI | SI |
| 122 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49,2 | 49,5 | 37,8 | SI | SI | SI |
| 123 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 55,9 | 56 | 43,7 | SI | SI | SI |
| 124 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63,7 | 63,6 | 51,2 | SI | SI | SI |
| 125 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,9 | 52,9 | 40,6 | SI | SI | SI |
| 126 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54,3 | 54,3 | 42 | SI | SI | SI |
| 127 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51 | 51,1 | 39,7 | SI | SI | SI |
| 128 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,3 | 46,8 | 40,2 | SI | SI | SI |
| 129 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,7 | 48,8 | 40,4 | SI | SI | SI |
| 130 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,9 | 56,9 | 45,6 | SI | SI | SI |
| 131 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,6 | 56,6 | 44,9 | SI | SI | SI |
| 132 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,8 | 55,7 | 44,2 | SI | SI | SI |
| 133 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49,4 | 49,3 | 38,6 | SI | SI | SI |
| 134 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,7 | 52,6 | 40,7 | SI | SI | SI |
| 135 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,2 | 56,1 | 43,8 | SI | SI | SI |
| 136 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64,9 | 64,9 | 52,4 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 137 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 65,1 | 65 | 52,6 | SI | SI | SI |
| 138 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,7 | 60,6 | 48,3 | SI | SI | SI |
| 139 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53,9 | 53,9 | 43,1 | SI | SI | SI |
| 140 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,9 | 44,9 | 37 | SI | SI | SI |
| 141 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59,9 | 59,9 | 47,7 | SI | SI | SI |
| 142 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,3 | 55,3 | 42,9 | SI | SI | SI |
| 143 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 40,7 | 40,9 | 34,6 | SI | SI | SI |
| 144 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,3 | 38,7 | 28,5 | SI | SI | SI |
| 145 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,2 | 44,1 | 34 | SI | SI | SI |
| 146 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44 | 44 | 32,1 | SI | SI | SI |
| 147 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 41,5 | 42,8 | 32 | SI | SI | SI |
| 148 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,7 | 37 | 27,1 | SI | SI | SI |
| 149 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,3 | 52,3 | 40 | SI | SI | SI |
| 150 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,1 | 56 | 43,7 | SI | SI | SI |
| 151 | Cultural | 60 | 60 | 50 | 48,1 | 48,2 | 42,8 | SI | SI | SI |
| 152 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,8 | 52,2 | 46,3 | SI | SI | SI |
| 153 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,8 | 51,3 | 45,4 | SI | SI | SI |
| 154 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51 | 50,5 | 44,5 | SI | SI | SI |
| 155 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,1 | 59,2 | 52,9 | SI | SI | SI |
| 156 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,8 | 55,9 | 49,7 | SI | SI | SI |
| 157 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,8 | 46,7 | 41,1 | SI | SI | SI |
| 158 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,3 | 44,3 | 38,7 | SI | SI | SI |
| 159 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,2 | 44,7 | 38,2 | SI | SI | SI |
| 160 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,8 | 44,4 | 39,2 | SI | SI | SI |
| 161 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,3 | 43,1 | 38 | SI | SI | SI |
| 162 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42 | 42,5 | 37,2 | SI | SI | SI |
| 163 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62,1 | 61,2 | 55 | SI | SI | SI |
| 164 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 61,2 | 55 | SI | SI | SI |
| 165 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,9 | 46,2 | 41 | SI | SI | SI |
| 166 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53,4 | 53,4 | 42,7 | SI | SI | SI |
| 167 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65,7 | 65 | 59 | NO | SI | NO |
| 168 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67,4 | 66,3 | 59,9 | NO | NO | NO |
| 169 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67,6 | 66,9 | 60,9 | NO | NO | NO |
| 170 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,5 | 60,9 | 54,8 | SI | SI | SI |
| 171 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54,2 | 54,1 | 44,6 | SI | SI | SI |
| 172 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48 | 47,9 | 38,1 | SI | SI | SI |
| 173 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,3 | 57,2 | 45 | SI | SI | SI |
| 174 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58,2 | 58,1 | 46,1 | SI | SI | SI |
| 175 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66,3 | 66,3 | 53,8 | NO | NO | SI |
| 176 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66 | 65,9 | 53,5 | NO | NO | SI |
| 177 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66,1 | 66 | 53,6 | NO | NO | SI |
| 178 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65,1 | 65 | 52,6 | NO | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 179 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,2 | 51,2 | 40,2 | SI | SI | SI |
| 180 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,8 | 50,9 | 42,7 | SI | SI | SI |
| 181 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,9 | 48,2 | 42 | SI | SI | SI |
| 182 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,9 | 50,7 | 44,6 | SI | SI | SI |
| 183 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,7 | 52,6 | 41 | SI | SI | SI |
| 184 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,1 | 61,1 | 49,2 | SI | SI | SI |
| 185 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,3 | 51,3 | 45,3 | SI | SI | SI |
| 186 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66,9 | 66,2 | 60,2 | NO | NO | NO |
| 187 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 70,3 | 69,6 | 63,6 | NO | NO | NO |
| 188 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49,8 | 49,8 | 38,1 | SI | SI | SI |
| 189 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,8 | 48,4 | 42,6 | SI | SI | SI |
| 190 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,5 | 45,7 | 37,8 | SI | SI | SI |
| 191 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54 | 53,6 | 47,8 | SI | SI | SI |
| 192 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,5 | 61 | 54,9 | SI | SI | SI |
| 193 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 69,5 | 68,9 | 62,8 | NO | NO | NO |
| 194 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65,9 | 65,3 | 59,2 | NO | NO | NO |
| 195 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67,5 | 66,8 | 60,8 | NO | NO | NO |
| 196 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66,8 | 66,2 | 60,2 | NO | NO | NO |
| 197 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,8 | 46,4 | 41,3 | SI | SI | SI |
| 198 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 40,7 | 41,3 | 35,9 | SI | SI | SI |
| 199 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 41 | 41,4 | 35,8 | SI | SI | SI |
| 200 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43 | 43,5 | 38,2 | SI | SI | SI |
| 201 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 39,1 | 39,6 | 34,2 | SI | SI | SI |
| 202 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,9 | 44,8 | 38,9 | SI | SI | SI |
| 203 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46 | 45,7 | 39,7 | SI | SI | SI |
| 204 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,7 | 43,6 | 37,1 | SI | SI | SI |
| 205 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,5 | 43 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 206 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,7 | 46 | 39,7 | SI | SI | SI |
| 207 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,4 | 42,6 | 36,4 | SI | SI | SI |
| 208 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44 | 44,1 | 38,1 | SI | SI | SI |
| 209 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45 | 44,9 | 39,2 | SI | SI | SI |
| 210 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,6 | 44,9 | 39,4 | SI | SI | SI |
| 211 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50 | 49,9 | 41,2 | SI | SI | SI |
| 212 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,8 | 44,7 | 38,8 | SI | SI | SI |
| 213 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,3 | 46,1 | 40,4 | SI | SI | SI |
| 214 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,7 | 46,4 | 40,5 | SI | SI | SI |
| 215 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,3 | 45,7 | 40,1 | SI | SI | SI |
| 216 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 52,7 | 52,2 | 46 | SI | SI | SI |
| 217 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54,2 | 53,7 | 47,5 | SI | SI | SI |
| 218 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 49 | 48,7 | 41,9 | SI | SI | SI |
| 219 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,3 | 45,8 | 38,8 | SI | SI | SI |
| 220 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,4 | 50,2 | 43,6 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 221 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,4 | 45,8 | 38,9 | SI | SI | SI |
| 222 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,1 | 54,6 | 47,7 | SI | SI | SI |
| 223 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,3 | 54,8 | 48 | SI | SI | SI |
| 224 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,5 | 47,1 | 39,5 | SI | SI | SI |
| 225 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,3 | 47,3 | 41,7 | SI | SI | SI |
| 226 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,7 | 50,2 | 44,1 | SI | SI | SI |
| 227 | industrial | 75 | 75 | 65 | 51,2 | 50,7 | 44,6 | SI | SI | SI |
| 228 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,4 | 56,9 | 51 | SI | SI | SI |
| 229 | industrial | 75 | 75 | 65 | 63 | 62,3 | 56,3 | SI | SI | SI |
| 230 | industrial | 75 | 75 | 65 | 61,9 | 61,3 | 55,2 | SI | SI | SI |
| 233 | industrial | 75 | 75 | 65 | 61,3 | 60,5 | 54,3 | SI | SI | SI |
| 234 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,2 | 55,4 | 49,3 | SI | SI | SI |
| 235 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58,1 | 58 | 45,8 | SI | SI | SI |
| 236 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63,9 | 63,9 | 51,5 | SI | SI | SI |
| 237 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,3 | 61,2 | 49,6 | SI | SI | SI |
| 238 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61,8 | 61,6 | 54,1 | SI | SI | SI |
| 239 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 60,3 | 54,2 | SI | SI | SI |
| 240 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 54 | 54 | 47,4 | SI | SI | SI |
| 241 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 58,6 | 57,5 | 51 | SI | SI | SI |
| 242 | industrial | 75 | 75 | 65 | 65,7 | 65,7 | 54,9 | SI | SI | SI |
| 243 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,9 | 57,2 | 51 | SI | SI | SI |
| 244 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59,7 | 59 | 52,8 | SI | SI | SI |
| 245 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57,6 | 57,4 | 49,8 | SI | SI | SI |
| 246 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 31,7 | 31,4 | 24 | SI | SI | SI |
| 247 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 30,8 | 30,5 | 22,9 | SI | SI | SI |
| 248 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 30,8 | 30,5 | 22,9 | SI | SI | SI |
| 249 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 40,2 | 40,1 | 31,6 | SI | SI | SI |
| 250 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67,5 | 67,1 | 59,7 | NO | NO | NO |
| 251 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,3 | 60,2 | 51,8 | SI | SI | SI |
| 252 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 41,3 | 41,8 | 36,4 | SI | SI | SI |
| 253 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,9 | 47,4 | 40,6 | SI | SI | SI |
| 254 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,5 | 56,8 | 48,4 | SI | SI | SI |
| 255 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 67,3 | 67 | 59,4 | SI | SI | SI |
| 256 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67,8 | 67,4 | 60 | NO | NO | NO |
| 257 | Sanitario | 60 | 60 | 50 | 67,3 | 66,9 | 59,5 | NO | NO | NO |
| 258 | Cultural | 60 | 60 | 50 | 58,4 | 58 | 51,1 | SI | SI | NO |
| 259 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,3 | 50,2 | 41,8 | SI | SI | SI |
| 260 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 38,7 | 39,3 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 261 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67 | 66,7 | 59,1 | NO | NO | NO |
| 262 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67,6 | 67,3 | 59,8 | NO | NO | NO |
| 263 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55,6 | 55,5 | 48 | SI | SI | SI |
| 264 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,2 | 45,3 | 39,2 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 265 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,1 | 42 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 266 | Cultural | 60 | 60 | 50 | 36,7 | 36,6 | 29,7 | SI | SI | SI |
| 267 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53,9 | 54 | 46,5 | SI | SI | SI |
| 268 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56,8 | 56,9 | 48,8 | SI | SI | SI |
| 269 | Cultural | 60 | 60 | 50 | 53,9 | 54,1 | 45,2 | SI | SI | SI |
| 270 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53 | 53,2 | 44,7 | SI | SI | SI |
| 271 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,3 | 51,7 | 44 | SI | SI | SI |
| 272 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54,2 | 54,3 | 45,5 | SI | SI | SI |
| 273 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 45,3 | 45,9 | 37,7 | SI | SI | SI |
| 274 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59,3 | 59,5 | 50,7 | SI | SI | SI |
| 275 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,7 | 46,1 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 276 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,3 | 43,3 | 36,7 | SI | SI | SI |
| 277 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,5 | 42,9 | 35 | SI | SI | SI |
| 278 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 46,7 | 47 | 38 | SI | SI | SI |
| 279 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,8 | 61 | 52,6 | SI | SI | SI |
| 280 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 44,7 | 46 | 38 | SI | SI | SI |
| 281 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 67 | 67,5 | 60 | NO | NO | NO |
| 282 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66,8 | 66,1 | 60 | NO | NO | NO |
| 283 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65,2 | 64,6 | 58,4 | NO | SI | NO |
| 284 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58,6 | 58,4 | 51,2 | SI | SI | SI |
| 285 | Cultural | 60 | 60 | 50 | 40,7 | 40,4 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 286 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 40,9 | 42,1 | 34,3 | SI | SI | SI |
| 287 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 40,4 | 40,1 | 33,6 | SI | SI | SI |
| 288 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 47,1 | 47,4 | 39 | SI | SI | SI |
| 289 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 65,2 | 65,6 | 55,6 | SI | SI | SI |
| 290 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 68,2 | 68,4 | 55,8 | SI | SI | SI |
| 291 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 67,4 | 67,6 | 57,7 | SI | SI | SI |
| 292 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,7 | 61,6 | 54 | SI | SI | SI |
| 293 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 48,2 | 49,5 | 39 | SI | SI | SI |
| 294 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,8 | 61,8 | 54,1 | SI | SI | SI |
| 295 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 65,9 | 65,2 | 59,2 | SI | SI | SI |
| 296 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65,6 | 66,1 | 58,8 | NO | NO | NO |
| 297 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 65,5 | 64,8 | 58,7 | SI | SI | SI |
| 298 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 65,8 | 65,1 | 59,1 | SI | SI | SI |
| 299 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 66,6 | 67,1 | 56,7 | NO | NO | NO |
| 300 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61,8 | 61,6 | 54,3 | SI | SI | SI |
| 301 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,5 | 49,5 | 38,4 | SI | SI | SI |
| 302 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 45,6 | 45 | 38,8 | SI | SI | SI |
| 303 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,9 | 43,3 | 37,1 | SI | SI | SI |
| 304 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 33,9 | 34,2 | 26,8 | SI | SI | SI |
| 305 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 35,1 | 35,6 | 28,8 | SI | SI | SI |
| 306 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 36,5 | 37,8 | 29,6 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN PREOOPERACIONAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS PREOPERACIONAL. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | Ld | Le | Ln |
| 307 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 35,7 | 37,4 | 28,3 | SI | SI | SI |
| 308 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,1 | 42,1 | 35,3 | SI | SI | SI |
| 309 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,1 | 46,8 | 40,2 | SI | SI | SI |
| 310 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 47,2 | 46,7 | 40,5 | SI | SI | SI |
| 311 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 43,5 | 44,6 | 36,5 | SI | SI | SI |
| 312 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 42,3 | 42,8 | 35,1 | SI | SI | SI |
| 313 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,2 | 50,8 | 44,4 | SI | SI | SI |
| 314 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,7 | 60 | 53,9 | SI | SI | SI |
| 315 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,8 | 60,1 | 54,1 | SI | SI | SI |
| 316 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 50,2 | 50,7 | 42,4 | SI | SI | SI |
| 317 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 51,2 | 51,6 | 43,5 | SI | SI | SI |
| 318 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62,5 | 62 | 55,6 | SI | SI | SI |
| 319 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64,1 | 63,4 | 57,3 | SI | SI | NO |
| 320 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 53,6 | 55,6 | 45,5 | SI | SI | SI |
| 321 | Terciario | 70 | 70 | 65 | 65,4 | 64,7 | 58,7 | SI | SI | SI |
| 322 | Residencial | 65 | 65 | 55 | 60,8 | 60,1 | 54,1 | SI | SI | SI |

Si bien en la situación actual tal como se ha indicado hay edificaciones que no cumplen, las molestias ocasionadas durante la fase de obras serán superiores en el caso de la Alternativa Integración de forma temporal.

En el caso de la Alternativa Integración, la magnitud del impacto acústico durante la fase de obras dependerá 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.

Dada la distancia de los edificios residencial que se encuentran más próximos a la zona de obras, se recomienda proteger determinadas mediante apantallamientos provisionales.

Estas **pantallas acústicas temporales o pantallas acústicas provisionales'**, no requieren la obra civil, habitual en proyectos permanentes, por ejemplo, excavación, movimientos de tierra, pilotado u hormigonado, simplemente se fijan el suelo ancladas sobre un soporte que le proporciona estabilidad a la estructura. Por ello, estas pantallas, al no contar con una cimentación para su anclaje, se deben dotar de un soporte especial diseñado para 'darle un pie' a la pantalla acústica y proporcionarle estabilidad para que no vuelque. Este elemento de soporte tendrá una cierta anchura, por lo que es fundamental asegurarse de que el área donde se va a instalar las pantallas cuenta con un espacio suficiente para ser ocupado por la pantalla y su soporte. Al mismo, tiempo ni la pantalla ni su "pie" debe estorbar la actividad u obra civil generadora de ruido. Las soluciones estructurales pueden ser muy variadas en función del terreno disponible, su altura o impacto del viento en la zona, por lo que deberá ser calculado antes de instalarse.

Se recomienda una altura de 4 m para que el ruido de las obras no llegue a las fachadas de los edificios, al tratarse de zonas eminentemente residenciales.

Según las recomendaciones indicadas en el documento de Especificación Técnica de ADIF ET 03.305.010.5, "Pantallas Acústicas" de junio 2020, se proponen las características técnicas de las pantallas/barreras acústicas siguientes:

**Composición de los paneles modulares metálicos:**

Carcasa: Deberá ser realizada con chapa plegada, de acero para construcción no aleado laminado en frío, galvanizado continuo en caliente y acabado pintado. La

masa de cinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m2 considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600 según UNE-EN 10346.

Placa aislante: Deberá ser realizada con un material denso capaz de aportar la capacidad de aislamiento a ruido aéreo requerida para el panel modular. La placa aislante, generalmente estará constituida por chapa metálica, ya sea de acero o aleación de aluminio.

En el caso de chapa de acero, se tratará de una chapa de acero para construcción no aleado laminado en frío, de espesor mínimo 1 mm, galvanizado continuo en caliente.

La chapa de acero empleada para la placa aislante será galvanizada en continuo y en caliente. La masa de cinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m2 considerando ambas caras,

Rejilla de protección: Deberá ser realizada con chapa plegada o perfilada y perforada, de acero para construcción no aleado laminado en frío, galvanizado continuo en caliente y acabado pintado. La masa del revestimiento será de 600 gr/m2 considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600 según UNE-EN 10346.

Placa de material absorbente: Se usará lana de roca utilizable en condiciones de saturación de humedad, resistente a radiación U.V., como valores de referencia se tendrá que su densidad será igual o superior a 70 Kg/m$^3$ y su espesor mínimo 70 mm, con un velo de fibra de vidrio compactado y neoprenado.

Tapa lateral: Cada panel modular podrá disponer de dos cierres laterales que permitan la cohesión de dicho panel. Este cierre lateral, generalmente, está realizado en material plástico.

**Determinación de las cargas de viento** soportables según la norma DIN EN 1794-1:2011* anexo A, y la norma DIN EN 1794-1:2003*, anexo A, para un elemento de protección acústica móvil hecho de perfiles de acero.

**Resistencia al fuego**, clase M0. Esto implica la total incombustibilidad garantizando un elevado nivel de seguridad

La siguiente tabla muestra las posibles ubicaciones de los apantallamientos provisionales:

| POSIBLE UBICACIÓN DE APANTALLAMIENTOS EN FASE DE OBRAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Nº** | **LOCALIZACIÓN BARRERA PK** | **LONGITUD BARRERA** | **ALTURA BARRERA** |
| 1 | 0+000-0+130 MI | 130 m | 4 m |
| 2 | 0+260-0+320 MD | 60 m | 4 m |
| 3 | 0+330-0+390 MI | 60 m | 4 m |
| 4 | 0+420-0+760 MD | 340 m | 4 m |
| 6 | 0+850-1+130 MI | 280 m | 4 m |
| 7 | 930 MI-MD | ZONA TUNEL | 4 m |
| 8 | 1+570 MI MD | ZONA TUNEL | 4 m |
| 9 | 2+520 MI MD | ZONA TUNEL | 4 m |
| 10 | 3+080 MI | ZONA TUNEL | 4 m |
| 11 | 3+440-3+740 MI | 300 m | 4 m |

Tras la implantación de las medidas correctoras propuestas, los niveles sonoros obtenidos en los edificios afectados se encuentran por debajo de los niveles sonoros límites máximos permitidos por la legislación vigente, excepto para el edifico 74 (pantalla nº 4) que al ser un edifico muy elevado, edificio de 11 plantas, la pantalla no es eficaz para las plantas más altas.

Las valoraciones de impacto consideradas a este respecto han sido las siguientes:

| | **ALTERNATIVA CERO** | **ALTERNATIVA INTEGRACIÓN** |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **COMPATIBLE** | **NEGATIVO** |

*6.3.2.2.-* 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 urbano de la ciudad de Avilés. Esto supondrá una mejora en las condiciones acústicas de un entorno que actualmente presenta una contaminación acústica elevada.

Según lo anterior, respecto a la alternativa CERO el impacto se considera FAVORABLE, ya que, tras la ejecución de los tramos soterrados, el impacto acústico por el ferrocarril en esas zonas se elimina en los tramos soterrados y se reduce en los tramos en superficie gracias al establecimiento de apantallamientos acústicos, mejorando las condiciones acústicas del entorno, además de establecerse medidas respecto a la situación actual.

En la modelización acústica llevada a cabo en el Apéndice nº1 se representan y se evalúan los niveles de ruido en todas las edificaciones que se encuentren incluidas en una banda de 200 metros de distancia respecto al eje ferroviario objeto de estudio.
Analizando los resultados, obtenidos por el modelo, para la situación postoperacional, se puede determinar que en algunos de los edificios se superan los valores límite para nuevas infraestructuras indicados en el Real Decreto 1367/2007

Por ello, se propone la ejecución de medidas correctoras, en las zonas afectadas, para minimizar los niveles sonoros que se alcanzan en las fachadas de los edificios, y que son debidos a la nueva infraestructura.

La siguiente tabla muestra la localización y dimensión de las pantallas acústicas propuestas:

| Nº | LOCALIZACIÓN BARRERA PK | LONGITUD BARRERA | ALTURA BARRERA | ID EDIFICIOS AFECTADOS | Nº DE EDIFICIOS RESIDENCIALES/TERCIARIOS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000 - 0+110 MI | 110 m | 3 m | 2,3,6,10,11,12 | 5 residenciales<br>1 terciario |
| 2 | 0+130-0+160 MI | 30 m | 2 m | 22 | 1 residencial |
| 3 | 0+260- 0+320 MD | 60 m | 2.5 m | 41,42 | 2 residenciales |
| 4 | 0+328- 0+398 MI | 70 m | 3.8 m | 54, 57 | 2 residenciales |
| 5 | 0+357- 0+542 MD | 185 m | 5 m | 58,74 | 2 residenciales |
| 6 | 0+900- 1+010 MD | 110 m | 3 m | 138,141 | 2 residenciales |
| 7 | 2+290- 2+400 MI | 110 m | 3.5 m | 250 | 1 residencial |
| *8* | *1+565- 2+145 MI* | *570 m* | *4 m* | *290, 291, 294 299* | 2 residenciales<br>2 terciarios |

Estas pantallas deberán ser dimensionadas con más detalle en fases más avanzadas del proyecto.

Los resultados de mejora en la reducción del ruido con la barrera acústica instalada se presentan en la siguiente tabla:

**NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL.
SOLO FERROCARRIL
CON MEDIDAS CORRECTORAS**

| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 1 | Industrial | 70 | 70 | 60 | 67,7 | 66,6 | 51,4 | 67,7 | 66,6 | 51,4 | SI | SI | SI |
| 2 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 73,1 | 71,3 | 56,7 | 53,3 | 52,1 | 37,1 | SI | SI | SI |
| 3 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 60,8 | 59,5 | 44,6 | 53,4 | 52,2 | 37,3 | SI | SI | SI |
| 4 | Industrial | 70 | 70 | 60 | 55,9 | 54,6 | 39,8 | 53,7 | 52,5 | 37,8 | SI | SI | SI |
| 5 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53,7 | 52,5 | 37,7 | 52,7 | 51,5 | 36,6 | SI | SI | SI |
| 6 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 70,7 | 69 | 54,3 | 60,2 | 59,9 | 44,1 | SI | SI | SI |
| 7 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52,2 | 51,1 | 36,3 | 50,4 | 49,1 | 34,3 | SI | SI | SI |
| 8 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52,3 | 51,3 | 36,6 | 49,7 | 48,4 | 33,6 | SI | SI | SI |
| 9 | Industrial | 70 | 70 | 60 | 61,7 | 60,4 | 45,6 | 47,5 | 46,6 | 32 | SI | SI | SI |
| 10 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 62,8 | 61,4 | 46,6 | 53 | 51,9 | 36,9 | SI | SI | SI |
| 11 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 62,5 | 61,1 | 46,3 | 59,2 | 58,8 | 43,2 | SI | SI | SI |
| 12 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 46,6 | 45,6 | 30,8 | 46,6 | 45,6 | 30,8 | SI | SI | SI |
| 13 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,5 | 48,7 | 34,3 | 47,3 | 46,2 | 31,5 | SI | SI | SI |
| 14 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 49,3 | 34,8 | 49,1 | 48,4 | 33,9 | SI | SI | SI |
| 15 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41,6 | 41,7 | 27,7 | 41,3 | 41,4 | 27,5 | SI | SI | SI |
| 16 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,8 | 33,4 | 19,2 | 33,7 | 33,4 | 19,1 | SI | SI | SI |
| 18A | Docente | 55 | 55 | 45 | 51,1 | 51,3 | 37,9 | 50,8 | 51 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 18B | Docente | 55 | 55 | 45 | 51,1 | 51 | 36,8 | 50,6 | 50,5 | 36,3 | SI | SI | SI |
| 18C | Docente | 55 | 55 | 45 | 53,6 | 52,8 | 38,1 | 52,8 | 51,9 | 37,1 | SI | SI | SI |
| 19 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 52,9 | 51,7 | 37,2 | 50,6 | 49,4 | 34,8 | SI | SI | SI |
| 20 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 45,8 | 44,7 | 29,9 | 45,8 | 44,7 | 29,9 | SI | SI | SI |
| 21 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 57,1 | 55,7 | 41,1 | 57,1 | 55,8 | 41,1 | SI | SI | SI |
| 22 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 61,7 | 60,3 | 45,5 | 59,4 | 58,3 | 43,4 | SI | SI | SI |
| 23 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,6 | 55,2 | 40,4 | 50,8 | 49,7 | 34,8 | SI | SI | SI |
| 24 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53,1 | 52 | 37,3 | 52,4 | 51,2 | 36,4 | SI | SI | SI |
| 25 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33 | 32,9 | 18,2 | 33 | 32,9 | 18,2 | SI | SI | SI |
| 26 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,6 | 29,8 | 15,1 | 30,6 | 29,8 | 15,1 | SI | SI | SI |
| 27 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,1 | 29,4 | 14,6 | 30,1 | 29,4 | 14,6 | SI | SI | SI |
| 28 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40,2 | 40,1 | 26,4 | 40,2 | 40,1 | 26,4 | SI | SI | SI |
| 29 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,1 | 29,2 | 14,4 | 30 | 29,1 | 14,4 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 30 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 54,9 | 53,8 | 39,1 | 54,6 | 53,5 | 38,7 | SI | SI | SI |
| 31 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 45,6 | 45,3 | 30,5 | 45,6 | 45,3 | 30,4 | SI | SI | SI |
| 32 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41,7 | 41,1 | 27,3 | 41 | 40,4 | 26,7 | SI | SI | SI |
| 33 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,3 | 55,4 | 40,3 | 55,1 | 54,2 | 39,1 | SI | SI | SI |
| 34 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,1 | 49,8 | 35,5 | 50 | 49,7 | 35,4 | SI | SI | SI |
| 35 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52,3 | 51,6 | 36,7 | 52,1 | 51,4 | 36,5 | SI | SI | SI |
| 36 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 51,2 | 36,6 | 51,9 | 51,1 | 36,4 | SI | SI | SI |
| 37 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 48,8 | 48,4 | 34,1 | 48,6 | 48,3 | 33,9 | SI | SI | SI |
| 38 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 48,8 | 48,8 | 34,9 | 48,7 | 48,7 | 34,8 | SI | SI | SI |
| 39 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 57,2 | 56,1 | 41,2 | 57,1 | 56 | 41 | SI | SI | SI |
| 40 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 51,3 | 36,9 | 51,7 | 51,1 | 36,7 | SI | SI | SI |
| 41 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 66,3 | 65,2 | 50 | 59,1 | 57,9 | 43 | SI | SI | SI |
| 42 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 68,7 | 67,6 | 52,3 | 60,1 | 57,9 | 43,9 | SI | SI | SI |
| 43 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 58,7 | 57,5 | 42,8 | 55,9 | 54,8 | 40,1 | SI | SI | SI |
| 44 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 45,4 | 45,7 | 31,9 | 45,3 | 45,5 | 31,7 | SI | SI | SI |
| 45 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 37 | 36,9 | 22,9 | 37 | 36,9 | 22,9 | SI | SI | SI |
| 46 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 49,7 | 35,5 | 49,4 | 49 | 34,9 | SI | SI | SI |
| 47 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51,3 | 51,3 | 37,2 | 51 | 51,1 | 36,9 | SI | SI | SI |
| 48 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 46,8 | 46,7 | 32,6 | 46,6 | 46,3 | 32 | SI | SI | SI |
| 49 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40,3 | 39,5 | 24,7 | 39,9 | 39 | 24,3 | SI | SI | SI |
| 50 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 59,9 | 58,7 | 43,8 | 57,1 | 55,9 | 41,2 | SI | SI | SI |
| 51 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,3 | 49,2 | 35,3 | 48,9 | 48,8 | 34,9 | SI | SI | SI |
| 52 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,4 | 49,9 | 35,5 | 49,9 | 49,4 | 34,9 | SI | SI | SI |
| 53 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,5 | 50,3 | 35,9 | 50 | 49,7 | 35,4 | SI | SI | SI |
| 54 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 72,1 | 70,3 | 55,7 | 59,5 | 58,8 | 43,3 | SI | SI | SI |
| 55 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,4 | 50 | 35,6 | 49,9 | 49,4 | 35 | SI | SI | SI |
| 56 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,3 | 50,1 | 35,6 | 49,6 | 49,3 | 34,9 | SI | SI | SI |
| 57 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 63,9 | 62,5 | 47,7 | 53,6 | 52,4 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 58 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 63,6 | 62,5 | 47,3 | 52,6 | 51,4 | 36,5 | SI | SI | SI |
| 59 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,1 | 49,1 | 34,9 | 47,8 | 47,8 | 33,6 | SI | SI | SI |
| 60 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,1 | 49,6 | 35,2 | 49,1 | 48,7 | 34,3 | SI | SI | SI |
| 61 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,8 | 50,4 | 35,7 | 49,5 | 49,1 | 34,5 | SI | SI | SI |
| 62 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 63,8 | 62,5 | 47,5 | 63,3 | 61,9 | 47 | SI | SI | SI |
| 63 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51,6 | 50,8 | 36,1 | 49,5 | 48,8 | 34,2 | SI | SI | SI |
| 64 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,5 | 49,4 | 35,2 | 48,1 | 48,1 | 33,9 | SI | SI | SI |
| 65 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 49,5 | 35 | 48,8 | 48,3 | 33,9 | SI | SI | SI |
| 66 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 47,9 | 47,6 | 33,4 | 46,2 | 45,9 | 31,5 | SI | SI | SI |
| 67 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,8 | 49,5 | 35,1 | 48,6 | 48,3 | 33,9 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 68 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 44 | 43,8 | 29,5 | 41,6 | 41,4 | 27,4 | SI | SI | SI |
| 69 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 46,6 | 46,2 | 31,8 | 45 | 44,6 | 30,4 | SI | SI | SI |
| 70 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40,4 | 40,1 | 26,4 | 40,2 | 40 | 26,3 | SI | SI | SI |
| 71 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 54 | 53,1 | 38,5 | 53 | 52,2 | 37,5 | SI | SI | SI |
| 72 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,8 | 50,5 | 36,2 | 49,4 | 49,1 | 34,8 | SI | SI | SI |
| 73 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51,6 | 51 | 36,5 | 50,4 | 49,7 | 35,2 | SI | SI | SI |
| 74 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 67,9 | 66,8 | 51,6 | 64,3 | 62,9 | 48 | NO | NO | SI |
| 75 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 44,6 | 44,7 | 31 | 41,8 | 42 | 28,3 | SI | SI | SI |
| 76 | Docente | 55 | 55 | 45 | 50,4 | 49,3 | 34,6 | 42,7 | 41,5 | 26,9 | SI | SI | SI |
| 77 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 42,8 | 42,8 | 29,4 | 41,3 | 41,3 | 27,5 | SI | SI | SI |
| 78 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 59,9 | 58,5 | 43,8 | 59,8 | 58,4 | 43,7 | SI | SI | SI |
| 79 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,7 | 49,2 | 34,9 | 49,2 | 48,6 | 34,4 | SI | SI | SI |
| 80 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51,8 | 51,3 | 36,8 | 51,4 | 50,9 | 36,4 | SI | SI | SI |
| 81 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,2 | 50 | 35,2 | 49,7 | 49,3 | 34,6 | SI | SI | SI |
| 82 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,6 | 55,8 | 40,7 | 56,6 | 55,8 | 40,7 | SI | SI | SI |
| 83 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,5 | 49,9 | 35,5 | 50,2 | 49,6 | 34,9 | SI | SI | SI |
| 84 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 45,4 | 44,9 | 30,4 | 44,3 | 43,7 | 29,1 | SI | SI | SI |
| 85 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 44 | 43,6 | 29,6 | 43,3 | 42,9 | 28,8 | SI | SI | SI |
| 86 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 43,4 | 43 | 28,7 | 42,6 | 42 | 27,7 | SI | SI | SI |
| 87 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41,3 | 40,9 | 26,8 | 41,3 | 40,9 | 26,8 | SI | SI | SI |
| 88 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 37,7 | 37,3 | 22,8 | 38,2 | 38 | 23,2 | SI | SI | SI |
| 89 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,4 | 33,7 | 19,2 | 34,3 | 33,6 | 19,1 | SI | SI | SI |
| 90 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 39,4 | 39,7 | 25,4 | 39,4 | 39,7 | 25,4 | SI | SI | SI |
| 91 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40,8 | 40,5 | 26,4 | 39,1 | 38,7 | 24,5 | SI | SI | SI |
| 92 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 58,7 | 56,9 | 42,5 | 58,7 | 56,9 | 42,4 | SI | SI | SI |
| 93 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,9 | 49,7 | 35,1 | 49,2 | 47,9 | 33,2 | SI | SI | SI |
| 94 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,9 | 49 | 35,1 | 50,9 | 49 | 35,1 | SI | SI | SI |
| 95 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,6 | 54,4 | 40,5 | 56,6 | 54,4 | 40,5 | SI | SI | SI |
| 96 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,3 | 47,4 | 33,2 | 49,2 | 47,4 | 33,2 | SI | SI | SI |
| 97 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 47 | 45,4 | 31 | 47 | 45,3 | 30,9 | SI | SI | SI |
| 98 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 44,7 | 44,7 | 29,9 | 44,7 | 44,7 | 29,9 | SI | SI | SI |
| 99 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,7 | 32,5 | 17,5 | 33,7 | 32,5 | 17,5 | SI | SI | SI |
| 100 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40,2 | 40,2 | 26,1 | 40,1 | 40,1 | 26 | SI | SI | SI |
| 101 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,9 | 30,6 | 15,8 | 31,9 | 30,6 | 15,8 | SI | SI | SI |
| 102 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,2 | 32,3 | 17,5 | 33,5 | 32,6 | 18 | SI | SI | SI |
| 103 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,5 | 36,3 | 22,4 | 34,8 | 34,3 | 20,2 | SI | SI | SI |
| 104 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33 | 32 | 17,2 | 33 | 31,9 | 17,2 | SI | SI | SI |
| 105 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,6 | 33,4 | 19 | 34,6 | 33,4 | 19 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 106 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 45,7 | 44,3 | 29,7 | 45,7 | 44,3 | 29,7 | SI | SI | SI |
| 107 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 54,7 | 53,4 | 38,4 | 54,7 | 53,4 | 38,4 | SI | SI | SI |
| 108 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 47,2 | 46,4 | 32,6 | 47,2 | 46,4 | 32,5 | SI | SI | SI |
| 109 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,6 | 29,4 | 14,7 | 30,6 | 29,3 | 14,6 | SI | SI | SI |
| 110 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 27,2 | 26 | 11,2 | 27,2 | 26 | 11,2 | SI | SI | SI |
| 111 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,7 | 29,4 | 14,8 | 30,7 | 29,4 | 14,7 | SI | SI | SI |
| 112 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,6 | 31,7 | 17,4 | 32,4 | 31,6 | 17,1 | SI | SI | SI |
| 113 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,6 | 32 | 17,6 | 32,4 | 31,8 | 17,3 | SI | SI | SI |
| 114 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32 | 31,3 | 17 | 31,6 | 30,9 | 16,6 | SI | SI | SI |
| 115 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,5 | 30,1 | 15,9 | 30,2 | 29,7 | 15,6 | SI | SI | SI |
| 116 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,4 | 30,1 | 15,8 | 30,2 | 29,8 | 15,5 | SI | SI | SI |
| 117 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,8 | 29,4 | 15,2 | 29,6 | 29,1 | 14,9 | SI | SI | SI |
| 118 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,2 | 29,7 | 15,5 | 29,9 | 29,4 | 15,2 | SI | SI | SI |
| 119 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28,9 | 28,3 | 14,1 | 28,9 | 28,1 | 13,8 | SI | SI | SI |
| 120 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,2 | 28,8 | 14,4 | 29 | 28,5 | 14,2 | SI | SI | SI |
| 121 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,8 | 32 | 17,9 | 32,8 | 32 | 17,8 | SI | SI | SI |
| 122 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,5 | 35,2 | 20,7 | 35,9 | 34,6 | 20 | SI | SI | SI |
| 123 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 54,8 | 53,5 | 39,1 | 54,8 | 53,5 | 39 | SI | SI | SI |
| 124 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,6 | 56,4 | 40,5 | 56,6 | 56,4 | 40,5 | SI | SI | SI |
| 125 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,9 | 35,8 | 20,9 | 36,8 | 35,8 | 20,9 | SI | SI | SI |
| 126 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 37,3 | 36,3 | 21,1 | 37,3 | 36,3 | 21,1 | SI | SI | SI |
| 127 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36 | 35,2 | 20,7 | 36 | 35,2 | 20,7 | SI | SI | SI |
| 128 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,8 | 32,4 | 18,3 | 32,8 | 32,4 | 18,2 | SI | SI | SI |
| 129 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32 | 30,9 | 16,1 | 32 | 30,9 | 16,1 | SI | SI | SI |
| 130 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 37,8 | 36,8 | 21,6 | 37,8 | 36,8 | 21,6 | SI | SI | SI |
| 131 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 39,2 | 38,3 | 23,3 | 39,2 | 38,2 | 23,2 | SI | SI | SI |
| 132 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41,7 | 40,9 | 25,6 | 41,7 | 40,9 | 25,6 | SI | SI | SI |
| 133 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,6 | 29,4 | 14,5 | 30,6 | 29,4 | 14,5 | SI | SI | SI |
| 134 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,3 | 31,1 | 16,2 | 32,3 | 31,1 | 16,2 | SI | SI | SI |
| 135 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,6 | 33,4 | 18,5 | 34,6 | 33,4 | 18,5 | SI | SI | SI |
| 136 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 39,4 | 38,4 | 23,1 | 39,4 | 38,4 | 23,1 | SI | SI | SI |
| 137 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 60,3 | 60 | 44,1 | 60,4 | 60 | 44,1 | SI | SI | SI |
| 138 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 62 | 60,5 | 45,7 | 58,8 | 56,4 | 42,6 | SI | SI | SI |
| 139 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 42,1 | 40,8 | 26,3 | 39,6 | 38,5 | 24 | SI | SI | SI |
| 140 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 38,9 | 37,8 | 23,2 | 37,2 | 36,2 | 21,6 | SI | SI | SI |
| 141 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 62,9 | 61 | 46,6 | 60,5 | 58,2 | 44,4 | SI | SI | SI |
| 142 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53,5 | 51,5 | 37,5 | 47,1 | 45,5 | 31,2 | SI | SI | SI |
| 143 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,6 | 34 | 19,6 | 34,5 | 33,9 | 19,4 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 144 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 35,3 | 34,5 | 19,9 | 35 | 34,2 | 19,6 | SI | SI | SI |
| 145 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,5 | 35,5 | 20,9 | 35,6 | 34,7 | 20,2 | SI | SI | SI |
| 146 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 35,8 | 35,1 | 20,5 | 35,5 | 34,8 | 20,3 | SI | SI | SI |
| 147 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,6 | 35,9 | 21,5 | 36,4 | 35,7 | 21,4 | SI | SI | SI |
| 148 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,8 | 35,9 | 21,4 | 36,6 | 35,7 | 21,1 | SI | SI | SI |
| 149 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 47,3 | 45,8 | 31,6 | 44,6 | 43,6 | 29,3 | SI | SI | SI |
| 150 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,7 | 49,1 | 34,9 | 49,3 | 47,9 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 151 | Cultural | 55 | 55 | 45 | 36,5 | 36,4 | 22,4 | 36,4 | 36,2 | 22,3 | SI | SI | SI |
| 152 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,4 | 31,1 | 17 | 31,1 | 30,8 | 16,7 | SI | SI | SI |
| 153 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,6 | 32,2 | 18,1 | 32,4 | 32,1 | 17,9 | SI | SI | SI |
| 154 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33 | 32,7 | 18,5 | 32,8 | 32,5 | 18,3 | SI | SI | SI |
| 155 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,2 | 31 | 16,7 | 31,1 | 30,9 | 16,6 | SI | SI | SI |
| 156 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,9 | 30,7 | 16,3 | 30,9 | 30,6 | 16,3 | SI | SI | SI |
| 157 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,2 | 30,9 | 16,6 | 31,1 | 30,9 | 16,5 | SI | SI | SI |
| 158 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,7 | 31,3 | 16,9 | 31,6 | 31,3 | 16,8 | SI | SI | SI |
| 159 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,1 | 31,7 | 17,4 | 31,9 | 31,5 | 17,1 | SI | SI | SI |
| 160 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,7 | 32,3 | 18 | 32,6 | 32,1 | 17,7 | SI | SI | SI |
| 161 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,3 | 32,8 | 18,4 | 33,1 | 32,6 | 18,2 | SI | SI | SI |
| 162 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,7 | 33,2 | 18,9 | 33,7 | 33,1 | 18,7 | SI | SI | SI |
| 163 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,2 | 31,6 | 17,1 | 32,1 | 31,5 | 17 | SI | SI | SI |
| 164 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,8 | 31,8 | 17,1 | 32,4 | 31,3 | 16,7 | SI | SI | SI |
| 165 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 35,1 | 34,3 | 19,6 | 35 | 34,2 | 19,5 | SI | SI | SI |
| 166 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 38 | 36,9 | 22,2 | 37,1 | 36 | 21,4 | SI | SI | SI |
| 167 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,3 | 29,2 | 14,7 | 30,2 | 29,2 | 14,6 | SI | SI | SI |
| 168 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,7 | 30,6 | 16,1 | 31,2 | 30,2 | 15,5 | SI | SI | SI |
| 169 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30 | 29,1 | 14,9 | 29,9 | 28,8 | 14,6 | SI | SI | SI |
| 170 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,2 | 34,6 | 20,3 | 36,2 | 34,5 | 20,3 | SI | SI | SI |
| 171 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41,3 | 39,4 | 25,2 | 41,3 | 39,4 | 25,2 | SI | SI | SI |
| 172 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40 | 38,5 | 23,8 | 40 | 38,5 | 23,8 | SI | SI | SI |
| 173 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50,4 | 48,1 | 34,5 | 50,4 | 48,1 | 34,5 | SI | SI | SI |
| 174 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 60 | 59,9 | 45,7 | 62 | 59,9 | 45,7 | SI | SI | SI |
| 175 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,9 | 33,8 | 18,6 | 34,9 | 33,8 | 18,6 | SI | SI | SI |
| 176 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,7 | 28,7 | 13,6 | 29,7 | 28,7 | 13,6 | SI | SI | SI |
| 177 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 27,2 | 26,2 | 11,2 | 27,2 | 26,2 | 11,2 | SI | SI | SI |
| 178 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 26,6 | 25,8 | 10,9 | 26,6 | 25,8 | 10,8 | SI | SI | SI |
| 179 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28,1 | 26,9 | 12,1 | 28,1 | 26,9 | 12,1 | SI | SI | SI |
| 180 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 26,8 | 25,8 | 11 | 26,8 | 25,8 | 11 | SI | SI | SI |
| 181 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,8 | 28,6 | 13,8 | 29,8 | 28,6 | 13,8 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 182 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34 | 35,4 | 20,8 | 34 | 35,4 | 20,8 | SI | SI | SI |
| 183 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 24,8 | 23,7 | 8,9 | 24,8 | 23,7 | 8,9 | SI | SI | SI |
| 184 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 25,1 | 25,7 | 11,2 | 25,1 | 25,7 | 11,2 | SI | SI | SI |
| 185 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 22,6 | 22 | 7 | 22,6 | 22 | 7 | SI | SI | SI |
| 186 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 22,5 | 22,1 | 7,2 | 22,5 | 22,1 | 7,2 | SI | SI | SI |
| 187 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 21,6 | 21 | 6 | 21,6 | 21 | 6 | SI | SI | SI |
| 188 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 22,9 | 22,2 | 7,4 | 22,9 | 22,2 | 7,4 | SI | SI | SI |
| 189 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 22,5 | 21,7 | 6,8 | 22,5 | 21,7 | 6,8 | SI | SI | SI |
| 190 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 23,2 | 22,9 | 8 | 23,2 | 22,9 | 7,9 | SI | SI | SI |
| 191 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 23,3 | 22,7 | 7,6 | 23,3 | 22,7 | 7,6 | SI | SI | SI |
| 192 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 26,3 | 25,7 | 11,8 | 26,3 | 25,7 | 11,8 | SI | SI | SI |
| 193 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,5 | 32,2 | 18,7 | 34,5 | 32,2 | 18,7 | SI | SI | SI |
| 194 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,4 | 28,5 | 14,7 | 29,3 | 28,4 | 14,6 | SI | SI | SI |
| 195 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 27,8 | 27,3 | 12,8 | 27,1 | 26,5 | 12,2 | SI | SI | SI |
| 196 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,7 | 33,1 | 19,8 | 31,7 | 33,1 | 19,8 | SI | SI | SI |
| 197 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,8 | 31,5 | 18,1 | 29,8 | 31,5 | 18,1 | SI | SI | SI |
| 198 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31 | 32,8 | 19,6 | 31 | 32,8 | 19,6 | SI | SI | SI |
| 199 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,3 | 32,8 | 19,3 | 31,3 | 32,8 | 19,3 | SI | SI | SI |
| 200 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,5 | 32,4 | 19,3 | 30,5 | 32,4 | 19,3 | SI | SI | SI |
| 201 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 27,7 | 29,7 | 17,3 | 27,7 | 29,7 | 17,3 | SI | SI | SI |
| 202 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,1 | 33,8 | 20,2 | 32,1 | 33,8 | 20,2 | SI | SI | SI |
| 203 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,2 | 34,9 | 21,3 | 33,2 | 34,9 | 21,3 | SI | SI | SI |
| 204 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,6 | 31,7 | 18,7 | 29,6 | 31,7 | 18,7 | SI | SI | SI |
| 205 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28,9 | 30,8 | 18,1 | 28,9 | 30,9 | 18,1 | SI | SI | SI |
| 206 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,3 | 34,3 | 21,4 | 32,3 | 34,3 | 21,4 | SI | SI | SI |
| 207 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,3 | 32,1 | 18,5 | 30,3 | 32,1 | 18,5 | SI | SI | SI |
| 208 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,1 | 34,1 | 21,1 | 32,1 | 34,1 | 21,1 | SI | SI | SI |
| 209 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,7 | 33,6 | 20,2 | 31,7 | 33,6 | 20,2 | SI | SI | SI |
| 210 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32 | 34,3 | 21,2 | 32 | 34,3 | 21,2 | SI | SI | SI |
| 211 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33 | 32,1 | 19,5 | 33 | 32,1 | 19,5 | SI | SI | SI |
| 212 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,5 | 34,5 | 21,4 | 32,5 | 34,5 | 21,4 | SI | SI | SI |
| 213 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,8 | 35 | 21,3 | 33,8 | 35 | 21,3 | SI | SI | SI |
| 214 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,9 | 35,6 | 22,4 | 33,9 | 35,6 | 22,4 | SI | SI | SI |
| 215 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,8 | 37,5 | 25,1 | 34,8 | 37,5 | 25,1 | SI | SI | SI |
| 216 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 43,9 | 44,2 | 29,2 | 43,9 | 44,2 | 29,2 | SI | SI | SI |
| 217 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 54 | 53,9 | 38,3 | 54 | 53,9 | 38,3 | SI | SI | SI |
| 218 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 45,9 | 46 | 30,6 | 45,9 | 46 | 30,6 | SI | SI | SI |
| 219 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 38,7 | 39,7 | 25,5 | 38,7 | 39,7 | 25,5 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 220 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 47,4 | 47,6 | 32,1 | 47,4 | 47,6 | 32,1 | SI | SI | SI |
| 221 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41,2 | 41 | 25,3 | 41,2 | 41 | 25,3 | SI | SI | SI |
| 222 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 48,1 | 48,2 | 32,8 | 48,1 | 48,2 | 32,8 | SI | SI | SI |
| 223 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 42,9 | 42,8 | 27,1 | 42,9 | 42,8 | 27,1 | SI | SI | SI |
| 224 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29 | 29,2 | 14,9 | 28,9 | 29,1 | 14,9 | SI | SI | SI |
| 225 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 36,1 | 38,2 | 25,3 | 36,1 | 38,2 | 25,3 | SI | SI | SI |
| 226 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 38,5 | 40,4 | 27,4 | 38,5 | 40,4 | 27,4 | SI | SI | SI |
| 227 | industrial | 70 | 70 | 60 | 39,2 | 41,2 | 28,2 | 39,2 | 41,2 | 28,2 | SI | SI | SI |
| 228 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 59,8 | 59,6 | 43,6 | 59,8 | 59,6 | 43,6 | SI | SI | SI |
| 229 | industrial | 70 | 70 | 60 | 47,8 | 50 | 36,7 | 47,8 | 50 | 36,7 | SI | SI | SI |
| 230 | industrial | 70 | 70 | 60 | 59,5 | 59,4 | 44,4 | 59,5 | 59,4 | 44,4 | SI | SI | SI |
| 233 | industrial | 70 | 70 | 60 | 65,5 | 65,3 | 49,2 | 65,5 | 65,3 | 49,2 | SI | SI | SI |
| 234 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 58,7 | 58,7 | 42,9 | 58,7 | 58,7 | 42,9 | SI | SI | SI |
| 235 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50,5 | 35,1 | 50 | 50,5 | 35,1 | SI | SI | SI |
| 236 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53,4 | 54 | 38,7 | 53,4 | 54 | 38,7 | SI | SI | SI |
| 237 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,1 | 56,2 | 40,8 | 56,1 | 56,2 | 40,8 | SI | SI | SI |
| 238 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 58,8 | 58,6 | 42,9 | 58,8 | 58,6 | 42,9 | SI | SI | SI |
| 239 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 52 | 52,6 | 37,5 | 52 | 52,6 | 37,5 | SI | SI | SI |
| 240 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 57,8 | 58,1 | 42,5 | 57,8 | 58,1 | 42,5 | SI | SI | SI |
| 241 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 54,5 | 54,9 | 39,6 | 54,5 | 54,9 | 39,6 | SI | SI | SI |
| 242 | industrial | 70 | 70 | 60 | 64,1 | 64 | 47,9 | 64,1 | 64 | 47,9 | SI | SI | SI |
| 243 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49,9 | 49,8 | 34,2 | 49,5 | 49,4 | 33,8 | SI | SI | SI |
| 244 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 55 | 55 | 39,4 | 54,5 | 54,5 | 38,9 | SI | SI | SI |
| 245 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 57,1 | 57 | 41,2 | 55,2 | 55,1 | 39,4 | SI | SI | SI |
| 246 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,8 | 30,7 | 15,1 | 30,8 | 30,7 | 15 | SI | SI | SI |
| 247 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,9 | 29,8 | 14,1 | 29,9 | 29,8 | 14,1 | SI | SI | SI |
| 248 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30 | 29,9 | 14,2 | 29,9 | 29,8 | 14,2 | SI | SI | SI |
| 249 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,4 | 31,4 | 16,2 | 30,9 | 30,8 | 15,2 | SI | SI | SI |
| 250 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 65,3 | 65,1 | 49,1 | 58,1 | 58,1 | 42,3 | SI | SI | SI |
| 251 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52,7 | 53,4 | 38,5 | 49,4 | 50,6 | 36,3 | SI | SI | SI |
| 252 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,7 | 31 | 16,1 | 30,6 | 30,8 | 16 | SI | SI | SI |
| 253 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,4 | 31,9 | 17 | 31,3 | 31,8 | 16,9 | SI | SI | SI |
| 254 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 42,2 | 42,6 | 27,7 | 41,2 | 41,7 | 26,9 | SI | SI | SI |
| 255 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 40 | 40,7 | 26 | 40 | 40,7 | 26 | SI | SI | SI |
| 256 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 48 | 48,5 | 33,9 | 47,9 | 48,4 | 33,9 | SI | SI | SI |
| 257 | Sanitario | 55 | 55 | 45 | 50,9 | 51,9 | 37,5 | 50,8 | 51,8 | 37,4 | SI | SI | SI |
| 258 | Cultural | 55 | 55 | 45 | 41,3 | 43 | 28,9 | 41,3 | 43 | 28,9 | SI | SI | SI |
| 259 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,6 | 30,7 | 16,3 | 29,5 | 30,7 | 16,2 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 260 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 23,1 | 23,1 | 8,2 | 23,1 | 23,1 | 8,2 | SI | SI | SI |
| 261 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 38,6 | 39,3 | 24,6 | 38,6 | 39,3 | 24,6 | SI | SI | SI |
| 262 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,2 | 35,7 | 21,3 | 34,2 | 35,7 | 21,3 | SI | SI | SI |
| 263 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,2 | 32,5 | 18 | 30,6 | 31,8 | 17,4 | SI | SI | SI |
| 264 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 20,3 | 21,6 | 7,6 | 19,7 | 21 | 7,1 | SI | SI | SI |
| 265 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 20,6 | 20,6 | 5,1 | 20,6 | 20,6 | 5,1 | SI | SI | SI |
| 266 | Cultural | 55 | 55 | 45 | 21,3 | 21,3 | 5,9 | 21,3 | 21,3 | 5,9 | SI | SI | SI |
| 267 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 27,5 | 29 | 14,4 | 27,5 | 28,9 | 14,4 | SI | SI | SI |
| 268 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 25,6 | 27 | 12,6 | 25,6 | 27 | 12,6 | SI | SI | SI |
| 269 | Cultural | 55 | 55 | 45 | 28,6 | 30,2 | 15,8 | 28,5 | 30,1 | 15,7 | SI | SI | SI |
| 270 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28,1 | 29,6 | 15,3 | 27,9 | 29,5 | 15,3 | SI | SI | SI |
| 271 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 27,8 | 29,2 | 15 | 27,5 | 28,9 | 14,7 | SI | SI | SI |
| 272 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28 | 29,3 | 14,9 | 27,9 | 29,3 | 14,9 | SI | SI | SI |
| 273 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 26,1 | 27,2 | 12,6 | 26,1 | 27,2 | 12,6 | SI | SI | SI |
| 274 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,3 | 31,6 | 17,3 | 30,3 | 31,5 | 17,1 | SI | SI | SI |
| 275 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28,1 | 29,3 | 14,8 | 28,1 | 29,2 | 14,7 | SI | SI | SI |
| 276 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 28 | 29,1 | 14,5 | 27,9 | 29 | 14,4 | SI | SI | SI |
| 277 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,2 | 30,2 | 15,6 | 29,2 | 30,1 | 15,5 | SI | SI | SI |
| 278 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,2 | 31,2 | 16 | 31,2 | 31,2 | 16 | SI | SI | SI |
| 279 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,4 | 34,9 | 19,9 | 34,4 | 34,9 | 19,9 | SI | SI | SI |
| 280 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 30,8 | 31,5 | 16,9 | 30,6 | 31,3 | 16,6 | SI | SI | SI |
| 281 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 57,6 | 57,9 | 42,6 | 57,5 | 57,9 | 42,6 | SI | SI | SI |
| 282 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 54,4 | 54,9 | 40,2 | 54,4 | 54,9 | 40,2 | SI | SI | SI |
| 283 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 37,7 | 38 | 22,8 | 37,7 | 38 | 22,8 | SI | SI | SI |
| 284 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 38,3 | 38,9 | 24,2 | 36,3 | 36,5 | 21,7 | SI | SI | SI |
| 285 | Cultural | 55 | 55 | 45 | 31,8 | 31,8 | 16,3 | 31,8 | 31,8 | 16,3 | SI | SI | SI |
| 286 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,4 | 32 | 16,9 | 31,4 | 31,9 | 16,9 | SI | SI | SI |
| 287 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 29,7 | 29,9 | 14,6 | 29,7 | 29,9 | 14,6 | SI | SI | SI |
| 288 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 31,9 | 32,2 | 17,3 | 31,4 | 31,9 | 16,8 | SI | SI | SI |
| 289 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 55,3 | 56,8 | 42,5 | 55,2 | 56,6 | 42,4 | SI | SI | SI |
| 290 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 67,9 | 67,9 | 52,1 | 64,9 | 65 | 49,4 | SI | SI | SI |
| 291 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 71 | 70,9 | 54,8 | 66 | 66 | 50,3 | SI | SI | SI |
| 292 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 58,9 | 59 | 43,5 | 48,8 | 50,6 | 36,9 | SI | SI | SI |
| 293 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 43,3 | 44,2 | 30 | 36,5 | 38,8 | 26,1 | SI | SI | SI |
| 294 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 61 | 61 | 45,4 | 49,5 | 51,3 | 37,6 | SI | SI | SI |
| 295 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 63,5 | 63,7 | 48,3 | 63,5 | 63,7 | 48,3 | SI | SI | SI |
| 296 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 59,9 | 60 | 45,9 | 61,8 | 61,7 | 45,9 | SI | SI | SI |
| 297 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 60,3 | 60,4 | 45 | 60,3 | 60,4 | 45 | SI | SI | SI |

| NIVEL LAeq EN LA FACHADA MAS EXPUESTA, SITUACIÓN POSTOPERACIONAL. SOLO FERROCARRIL CON MEDIDAS CORRECTORAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número edificación | Uso predominante | OBJETIVOS DE CALIDAD | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL SIN CORRECTORAS | | | VALORES OBTENIDOS POSTOPERACIONAL CON CORRECTORAS. | | | ¿Cumple Objetivos de calidad? | | |
| | | Ld | Le | Ld | Ld | Ld | Ln | | | | Ld | Le | Ln |
| 298 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 63 | 63,2 | 47,7 | 63 | 63,2 | 47,7 | SI | SI | SI |
| 299 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 70 | 69,9 | 53,9 | 51,6 | 53,6 | 39,8 | SI | SI | SI |
| 300 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56,7 | 57 | 41,9 | 44,3 | 46,5 | 33,5 | SI | SI | SI |
| 301 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 46 | 47,6 | 33,4 | 38,8 | 41,4 | 28,7 | SI | SI | SI |
| 302 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 32,6 | 32,8 | 17,5 | 33 | 33,1 | 17,8 | SI | SI | SI |
| 303 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,7 | 31,7 | 16,2 | 31,7 | 31,6 | 16,1 | SI | SI | SI |
| 304 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,9 | 32,1 | 17,2 | 31,8 | 32 | 17,2 | SI | SI | SI |
| 305 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 31,7 | 31,9 | 16,7 | 31,6 | 31,9 | 16,7 | SI | SI | SI |
| 306 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,7 | 35,7 | 21,3 | 34,2 | 35,2 | 20,7 | SI | SI | SI |
| 307 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,5 | 35,6 | 21,2 | 34,3 | 35,3 | 20,8 | SI | SI | SI |
| 308 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 34,7 | 35,7 | 21,7 | 33,6 | 34,1 | 19,7 | SI | SI | SI |
| 309 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 35,6 | 36,6 | 22,4 | 33 | 33,2 | 18,2 | SI | SI | SI |
| 310 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 33,4 | 33,8 | 18,8 | 32,6 | 32,6 | 17,2 | SI | SI | SI |
| 311 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 40,8 | 42 | 27,6 | 39,3 | 40,6 | 26,4 | SI | SI | SI |
| 312 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 39 | 39,8 | 25,4 | 39 | 39,8 | 25,4 | SI | SI | SI |
| 313 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 41 | 42,3 | 27,6 | 39,5 | 39,9 | 25,2 | SI | SI | SI |
| 314 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 37,5 | 38 | 22,8 | 36,8 | 36,9 | 21,6 | SI | SI | SI |
| 315 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 44,1 | 45,3 | 30,6 | 37,3 | 38,1 | 24 | SI | SI | SI |
| 316 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 46,3 | 46,7 | 32,5 | 46,3 | 46,5 | 32,2 | SI | SI | SI |
| 317 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 47,9 | 48,3 | 33,3 | 47,8 | 48,1 | 33,1 | SI | SI | SI |
| 318 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52,8 | 52,7 | 37,3 | 52,8 | 52,7 | 37,3 | SI | SI | SI |
| 319 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 44,5 | 45 | 29,9 | 44,4 | 44,9 | 29,8 | SI | SI | SI |
| 320 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 56,5 | 56,5 | 41 | 56,5 | 56,5 | 41 | SI | SI | SI |
| 321 | Terciario | 65 | 65 | 55 | 63 | 63,1 | 47,6 | 63 | 63,1 | 47,6 | SI | SI | SI |
| 322 | Residencial | 60 | 60 | 50 | 43,8 | 44,4 | 29,3 | 43,8 | 44,4 | 29,3 | SI | SI | SI |

Tras la implantación de las medidas correctoras propuestas, los niveles sonoros obtenidos en los edificios afectados se encuentran por debajo de los niveles sonoros límites máximos permitidos por la legislación vigente, excepto para el edifico 74 (pantalla nº 4) que al ser un edifico muy elevado, edificio de 11 plantas, la pantalla no es eficaz para las plantas más altas. Este impacto deberá estudiarse en mayor detalle en fases siguientes.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NEGATIVO | FAVORABLE |

*6.3.2.3.-* Impactos Residuales

Durante la fase de explotación, el soterramiento previsto unido al establecimiento de pantallas de la Alternativa Integración supondrá una disminución en los niveles de sonoros existentes en el entorno respecto a la Alternativa Cero.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NEGATIVO | NULO |

## 6.3.3.- IMPACTO POR VIBRACIONES

*6.3.3.1.-* Fase de Construcción

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 la Alternativa Integración, el impacto por vibraciones se considera NEGATIVO, al producirse previsiblemente afecciones por vibraciones en fase de obra, las cuales requerirán de la adopción de medidas preventivas generales, siendo su recuperación inmediata en el momento en el que finalicen las obras.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NEGATIVO |

*6.3.3.2.-* 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 1 “Estudio de ruido y 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 nº1 se desprenden las siguientes valoraciones de este impacto en fase de explotación para las dos alternativas en estudio.

Tras el estudio del escenario vibratorio, y conociendo la distancia más corta existente entre el eje de vía del trazado ferroviario y los edificios colindantes, se identifica su posible afección.

La siguiente tabla se muestra los valores límite de inmisión de vibraciones, en dB, originados por la infraestructura durante toda su vida útil, expuestos en el Real Decreto 1367/2007:

| TABLA C. ANEXO II RD 1367/2007 | |
|---|---|
| **USO DEL EDIFICIO** | **ÍNDICE DE VIBRACIÓN** |
| | $L_{aw}$ |
| Vivienda o uso residencial | 75 |
| Hospitalario | 72 |
| Educativo o cultural | 72 |

En el periodo nocturno no se permite ningún exceso del nivel de vibraciones, salvo para el uso educativo, para el que se supone que no existe uso de los edificios docentes durante el periodo nocturno, por lo que en cuanto exista una superación de los niveles de Law habría que proponer medidas correctoras. En ningún caso se permiten excesos superiores a 5 dB. Por otro lado, en periodo diurno, el conjunto de superaciones no debe ser mayor de 9. A estos efectos cada evento cuyo exceso no supere los 3 dB será contabilizado como 1 y si los supera como 3.

Como zonas sensibles se han considerado las edificaciones de uso residencial, hospitalario, educativo o cultural, que se podrían encontrar a una distancia menor de 70 metros del eje de las vías ferroviarias proyectadas.

Ya que el trazado discurre en ocasiones en túnel o entre pantallas, para los edificios que se encuentran en estas circunstancias, tendremos en cuenta la distancia efectiva edificio/vía, esto es, para la distancia al eje se ha considerado la distancia relativa entre plataforma y edificio, considerando tanto la distancia horizontal eje-edificio como la diferencia entre la cota de la plataforma ferroviaria y la cota de la base del edificio.

Las siguientes tablas muestran los resultados calculados y los valores límite de inmisión de vibraciones originados por la infraestructura durante toda su vida útil, contemplando la distancia efectiva.

| EDIFICIACIONES SENSIBLES A MENOS DE 70 M. ESTUDIO DE VIBRACIONES TRAZADO ANCHO IBÉRICO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº Edificación** | **PPKK + Margen** | **TRAZADO** | **Distancia efectiva (m)** | **Uso** | **Valor Law dB calculado** | **Valor Law dB limite** | **¿Cumple con legislación?** |
| 3 | 0+024 MI | En superficie | 30 | Residencial | 63,4 | 75 | SI |
| 6 | 0+046 MI | En superficie | 9 | Residencial | 77,6 | 75 | NO |
| 10 | 0+080 MI | En superficie | 35 | Residencial | 61,3 | 75 | SI |
| 11 | 0+096 MI | En superficie | 35 | Residencial | 61,3 | 75 | SI |
| 12 | 0+100 MI | En superficie | 58 | Residencial | 53,6 | 75 | SI |
| 22 | 0+167 MI | En superficie | 30 | Residencial | 63,4 | 75 | SI |
| 23 | 0+120 MI | En superficie | 46 | Residencial | 57,4 | 75 | SI |
| 40 | 0+263 MD | En superficie | 40 | Residencial | 59,4 | 75 | SI |
| 41 | 0+265 MD | En superficie | 23 | Residencial | 66,9 | 75 | SI |
| 42 | 0+280 MD | En superficie | 13 | Residencial | 73,8 | 75 | SI |
| 43 | 0+300 MD | En superficie | 49 | Residencial | 56,4 | 75 | SI |
| 50 | 0+333 MD | En superficie | 69 | Residencial | 50,4 | 75 | SI |
| 54 | 0+342 MI | En superficie | 5 | Residencial | 82,5 | 75 | NO |
| 57 | 0+362 MI | Entre pantallas | 20 | Residencial | 69,9 | 75 | SI |
| 58 | 0+377 MI | Entre pantallas | 25 | Residencial | 67,1 | 75 | SI |
| 74 | 0+427 MD | Entre pantallas | 20 | Residencial | 69,9 | 75 | SI |
| 78 | 0+540 MD | Entre pantallas | 26 | Residencial | 66,5 | 75 | SI |
| 92 | 0+604 MD | Entre pantallas | 42 | Residencial | 60,0 | 75 | SI |
| 94 | 0+650 MD | Entre pantallas | 42 | Residencial | 59,9 | 75 | SI |
| 95 | 0+640 MD | Entre pantallas | 18 | Residencial | 71,4 | 75 | SI |
| 96 | 0+665 MD | Entre pantallas | 20 | Residencial | 70,1 | 75 | SI |
| 97 | 0+685 MD | Entre pantallas | 23 | Residencial | 68,3 | 75 | SI |
| 98 | 0+676 MI | Entre pantallas | 63 | Residencial | 53,3 | 75 | SI |
| 106 | 0+719 MD | Entre pantallas | 14 | Residencial | 74,6 | 75 | SI |
| 107 | 0+738 MD | Entre pantallas | 19 | Residencial | 70,7 | 75 | SI |
| 124 | 0+870 MI | Entre pantallas | 18 | Residencial | 71,4 | 75 | SI |
| 126 | 0+820 MI | Entre pantallas | 70 | Residencial | 51,3 | 75 | SI |
| 131 | 0+997 MI | Entre pantallas | 66 | Residencial | 52,7 | 75 | SI |
| 132 | 0+940 MI | Entre pantallas | 57 | Residencial | 55,3 | 75 | SI |
| 135 | 1+104 MI | Entre pantallas | 66 | Residencial | 52,7 | 75 | SI |
| 136 | 1+100 MI | Entre pantallas | 47 | Residencial | 58,4 | 75 | SI |
| 138 | 0+960 MD | Entre pantallas | 24 | Residencial | 67,4 | 75 | SI |
| 139 | 0+980 MD | Entre pantallas | 59 | Residencial | 54,7 | 75 | SI |
| 140 | 0+960 MD | Entre pantallas | 70 | Residencial | 51,3 | 75 | SI |
| 141 | 0+930 MD | Entre pantallas | 29 | Residencial | 65,0 | 75 | SI |
| 142 | 0+930 MD | Entre pantallas | 43 | Residencial | 59,7 | 75 | SI |
| 147 | 0+930 MD | Entre pantallas | 66 | Residencial | 52,7 | 75 | SI |
| 148 | 0+920 MD | Entre pantallas | 64 | Residencial | 53,3 | 75 | SI |

| EDIFICIACIONES SENSIBLES A MENOS DE 70 M. ESTUDIO DE VIBRACIONES TRAZADO ANCHO IBÉRICO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº Edificación** | **PPKK + Margen** | **TRAZADO** | **Distancia efectiva (m)** | **Uso** | **Valor Law dB calculado** | **Valor Law dB limite** | **¿Cumple con legislación?** |
| 149 | 0+910 MD | Entre pantallas | 59 | Residencial | 54,7 | 75 | SI |
| 150 | 0+880 MD | Entre pantallas | 51 | Residencial | 56,9 | 75 | SI |
| 169 | 1+200 MD | Túnel | 49 | Residencial | 59,3 | 75 | SI |
| 170 | 1+145 MD | Túnel | 47 | Residencial | 60,2 | 75 | SI |
| 171 | 1+105 MD | Entre pantallas | 37 | Residencial | 61,8 | 75 | SI |
| 172 | 1+090 MD | Entre pantallas | 35 | Residencial | 62,6 | 75 | SI |
| 173 | 1+060 MD | Entre pantallas | 30 | Residencial | 64,6 | 75 | SI |
| 174 | 1+087 MD | Entre pantallas | 19 | Residencial | 70,5 | 75 | SI |
| 175 | 1+144 MI | Túnel | 54 | Residencial | 58,0 | 75 | SI |
| 179 | 1+160 MI | Túnel | 43 | Residencial | 61,5 | 75 | SI |
| 180 | 1+200 MI | Túnel | 34 | Residencial | 64,8 | 75 | SI |
| 192 | 1+270 MD | Túnel | 27 | Residencial | 67,8 | 75 | SI |
| 193 | 1+270 MD | Túnel | 28 | Residencial | 67,5 | 75 | SI |
| 194 | 1+270 MD | Túnel | 49 | Residencial | 59,4 | 75 | SI |
| 195 | 1+260 MD | Túnel | 66 | Residencial | 54,3 | 75 | SI |
| 207 | 1+440 MD | Túnel | 75 | Residencial | 52,0 | 75 | SI |
| 208 | 1+440 MD | Túnel | 69 | Residencial | 53,6 | 75 | SI |
| 211 | 1+500 MD | Túnel | 71 | Residencial | 52,9 | 75 | SI |
| 213 | 1+520 MD | Túnel | 67 | Residencial | 54,0 | 75 | SI |
| 214 | 1+520 MD | Túnel | 32 | Residencial | 65,5 | 75 | SI |
| 215 | 1+520 MD | Túnel | 32 | Residencial | 65,5 | 75 | SI |
| 217 | 1+419 MI | Túnel | 72 | Residencial | 52,8 | 75 | SI |
| 245 | 2+260 MI | Entre pantallas | 49 | Residencial | 57,7 | 75 | SI |
| 250 | 2+316 MI | Entre pantallas | 20 | Residencial | 69,9 | 75 | SI |
| 251 | 2+380 MI | Entre pantallas | 51 | Residencial | 57,0 | 75 | SI |
| 256 | 2+520 MI | Entre pantallas | 19 | Residencial | 70,9 | 75 | SI |
| 257 | 2+460 MI | Entre pantallas | 23 | Hospitalario | 68,0 | 72 | SI |
| 261 | 2+680 MI | Túnel | 22 | Residencial | 70,8 | 75 | SI |
| 262 | 2+740 MI | Túnel | 22 | Residencial | 70,5 | 75 | SI |
| 263 | 2+740 MI | Túnel | 65 | Residencial | 54,7 | 75 | SI |
| 264 | 2+736 MI | Túnel | 56 | Residencial | 57,3 | 75 | SI |
| 265 | 2+733 MI | Túnel | 71 | Residencial | 53,0 | 75 | SI |
| 281 | 3+080 MI | Túnel | 18 | Residencial | 73,1 | 75 | SI |
| 282 | 3+120 MI | Entre pantallas | 18 | Residencial | 71,3 | 75 | SI |
| 283 | 3+120 MI | Entre pantallas | 43 | Residencial | 59,5 | 75 | SI |
| 284 | 2+130 MI | Entre pantallas | 63 | Residencial | 53,4 | 75 | SI |
| 292 | 3+240 MI | Entre pantallas | 56 | Residencial | 55,4 | 75 | SI |
| 294 | 3+360 MI | Entre pantallas | 61 | Residencial | 54 | 75 | SI |

| EDIFICIACIONES SENSIBLES A MENOS DE 70 M. ESTUDIO DE VIBRACIONES TRAZADO ANCHO IBÉRICO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº Edificación** | **PPKK + Margen** | **TRAZADO** | **Distancia efectiva (m)** | **Uso** | **Valor Law dB calculado** | **Valor Law dB limite** | **¿Cumple con legislación?** |
| 299 | 3+500 MI | En superficie | 14 | Residencial | 72,9 | 75 | SI |
| 300 | 3+480 MI | En superficie | 68 | Residencial | 50,7 | 75 | SI |

Como se puede observar en la tabla anterior es previsible que en dos edificios se superaren los niveles de vibraciones en los edificios sensibles más próximos a la traza de ancho ibérico.

| EDIFICIACIONES SENSIBLES A MENOS DE 70 M. ESTUDIO DE VIBRACIONES TRAZADO ANCHO MÉTRICO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº Edificación** | **PPKK + Margen** | **TRAZADO** | **Distancia (m)** | **Uso** | **Valor Law dB calculado** | **Valor Law dB limite** | **¿Cumple con legislación?** |
| 228 | 0+000 MI | En superficie | 40 | Residencial | 56,4 | 75 | SI |
| 296 | 1+570 MD | En superficie | 28 | Residencial | 61,3 | 75 | SI |

Las valoraciones realizadas a este respecto son las siguientes:

| | **ALTERNATIVA CERO** | **ALTERNATIVA INTEGRACIÓN** |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NEGATIVO** | **FAVORABLE** |

*6.3.3.3.-* 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.

| | **ALTERNATIVA CERO** | **ALTERNATIVA INTEGRACIÓN** |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **NULO** |

## 6.3.4.- IMPACTO LUMÍNICO

### *6.3.4.1.-* Fase de Construcción

La contaminación lumínica es 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.

El impacto como consecuencia de la contaminación lumínica en fase de construcción es NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE. Parte de las actuaciones a desarrollar se llevarán a cabo a cielo descubierto y otras en túnel, lo que minimizará el impacto a este respecto, no considerando el proyecto implicará un incremento elevado de la misma durante la fase de construcción.

Por tanto, se califica el impacto como COMPATIBLE para la Alternativa Integración. 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, reduciendo los trabajos nocturnos, etc.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

### *6.3.4.2.-* Fase de Explotación

Durante la fase de explotación, por un lado, la porción inicial del trazado en la entrada a las zonas de túneles, y las zonas de las estaciones/ apeaderos que no se encuentren soterradas. En los tramos en los que la circulación de trenes se realiza en superficie se producirá un impacto por las luces de los trenes en circulación, pudiendo generar molestias a los habitantes de las edificaciones próximas. En este sentido la Alternativa Integración al soterrarse parcialmente en su tramo urbano implica una mejora en lo que a contaminación lumínica se refiere respecto de la situación actual. 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 Avilés implica una contaminación lumínica elevada, estimando 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 en el caso de la Alternativa Integración respecto a la Alternativa Cero.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NEGATIVO | FAVORABLE |

### *6.3.4.3.-* 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 en el caso de la Alternativa Integración una variación positiva respecto de la situación actual en la zona urbana. Así pues, cabe estimar que la magnitud del impacto residual en el caso de la Alternativa Integración es FAVORABLE.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NEGATIVO | FAVORABLE |

6.3.5.- IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA

*6.3.5.1.-* 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. No se produce.

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.

La Alternativa Integración está condicionada por el entorno urbano en el que se desarrolla, siendo el espacio en el que se desarrolla muy delimitado.

En el entorno de la alternativa implicará un impacto sobre la geología y la geomorfología de 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, y teniendo en cuenta las necesidades de préstamos y vertederos derivadas del grado de aprovechamiento de los materiales excavados para la ejecución de la Alternativa Integración.

Las valoraciones de impacto realizadas a este respecto son las siguientes:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.5.2.-* 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.

La Alternativa Integración no genera 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 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, la cual en el tramo urbano principalmente implicará la integración paisajística de la losa.

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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.5.3.-* 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:

- 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, que no puede recuperarse de ningún modo. Puesto que el trazado cuanta con tramos soterrados y la generación de taludes es reducida, implicando una mejora respecto a la situación actual en determinados tramos urbanos, la valoración resultante es la siguiente:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NULO |

## 6.3.6.- 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.

Los cauces de mayor relevancia que cruzan las alternativas son los siguientes:

- Arroyo de Villa
- Riega Miranda de Heros o S. Martín
- Arroyo Tuluergo
- La Sablera

A continuación, se identifican las principales afecciones que pueden darse durante las fases de construcción y explotación.

*6.3.6.1.-* 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 analiza el 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 nuestro caso particular, todos los arroyos que cruzan la línea de ferrocarril se encuentran encauzados e integrados en la red de pluviales del municipio.

El trazado planteado en el estudio implica el desvío de uno o varios de los arroyos canalizados existentes. De acuerdo con el anejo de servicios afectados del estudio, se llega a las siguientes conclusiones:

- Colector San Martín: no se realiza afección sobre el colector del río San Martín por los trazados diseñados en el presente proyecto.
- Colector Magdalena (también identificado como Río Villa): no se realiza afección sobre el colector del río Magadalena por los trazados diseñados en el presente proyecto.
- Colector Tuluergo: El colector del río Tuluergo se verá afectado por el trazado propuesto. Se realizará un desvío provisional, paralelo al colector actual, para realizar el paso bajo las vías, para después reponerlo a su situación actual.
- Colector Interceptor General (conexión con La Sablera): no se realiza afección sobre el colector interceptor general por los trazados diseñados en el presente proyecto.

Si bien solo se afectará al río Tuluergo, se proponen además las secciones de reposición de los demás cauces:

| N | Cauce | Q500 (m3/s) | SECCIÓN |
|---|---|---|---|
| 1 | Río Magdalena o Villa | 160,79 | 12x3 |
| 2 | Río San Martín | 52,11 | 5X3 |
| **3** | **Arroyo Tuluergo** | **45,18** | **5X3** |
| 4 | La Sablera | 10,19 | 3x2 |

Concluyendo, la reposición del arroyo Tuluergo se efectuará mediante marcos de 5x3 metros. de dimensiones mínimas.

La red de drenaje longitudinal diseñada es de tipo separativo, donde se distinguen dos sistemas:

- Sistema de pluviales, consistente en la red de cunetas y canaletas situadas ambos márgenes de la plataforma de vía, que recogerán las aguas pluviales y las aguas de infiltración que vierten hacia ella. Para el diseño de los mismos,

se han tenido en cuenta los criterios que respecto a tipología y características de elementos, se definen en la citada “Instrucción 5.2.-I.C.

- Sistema de vertidos, consistente en un colector central situado en la entrevía y que recogerá los posibles vertidos accidentales provocados por el tráfico de mercancías. Este sistema recibirá aguas pluviales en las secciones a cielo abierto del trazado, mientras que en las secciones en túnel únicamente captará los vertidos.

Además, para el sistema de vertidos se emplearán arquetas sifónicas en lugar de convencionales.

Ambos sistemas desaguan a las cámaras de tratamiento. Este elemento estará compartimentado, donde se tratarán las aguas de manera distinta según su origen.

- Sistema de pluviales. Las aguas de pluviales contendrán únicamente sólidos, bien flotantes o en suspensión. La cámara de descarga de las pluviales estará dotada de una reja de desbaste, y un decantador, que limpiará las aguas pluviales de sólidos y verterá a la red de drenaje existente el agua en unas condiciones admisibles conforme a Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, en su Capítulo II.
- Sistema de vertidos y pluviales. Las aguas en este sistema contendrán aparte de los sólidos en suspensión, sustancias contaminantes procedentes de los vertidos accidentales. La cámara de descarga para este tipo de agua dispondrá del tratamiento de sólidos (desbaste y decantador) y un sistema separador de grasas e hidrocarburos con by pass que servirá para el depurado de estas aguas contaminadas.

Esta cámara de tratamiento de vertidos funcionará de manera diferente en función del contenido que reciba:

Funcionamiento normal (vertidos puntuales y agua de lluvia). los vertidos pasarán por el sistema de decantación más tratamiento de hidrocarburos.

Funcionamiento en avenidas extremas. Los vertidos pasarán por el sistema de decantación más tratamiento de hidrocarburos, y entrará en funcionamiento el bypass del separador que aliviará del depósito los excesos de agua.

Vertidos de gran magnitud (emergencia). En este caso el separador de hidrocarburos y grasas se cerrará mediante una tajadera manual de forma que el decantador servirá como depósito de retención. La retirada y neutralización de este vertido se efectuará desde el decantador mediante camiones bomba.

La valoración final realizada en cuanto a la hidrología superficial, dado no se prevé se genere efecto barrera sobre los cauces, y la red de drenaje longitudinal será separativa, desaguando a cámaras de tratamiento, se considera COMPATIBLE para la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.6.2.-* Fase de Explotación

La construcción de la línea férrea puede suponer, dependiendo de su orientación en relación con 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 evitará mediante 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.

Dado que se trata de obras de soterramiento de vías férreas existentes en una zona urbana consolidada con red de drenaje propia, no se prevé que las obras definidas en el presente estudio generen un efecto barrera en ningún cauce público.

El efecto producido se considera NEGATIVO, ALTO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, REVERSIBLE y DISCONTINUO.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **NULO** |

*6.3.6.3.-* Impacto Residual

Los impactos a este respecto se consideran igualmente NULOS.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **NULO** |

6.3.7.- IMPACTOS SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN

*6.3.7.1.-* Fase de Construcción

En cuanto a la inundabilidad, se ha obtenido a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico la capa GIS de las zonas inundables para los diferentes periodos de retorno.

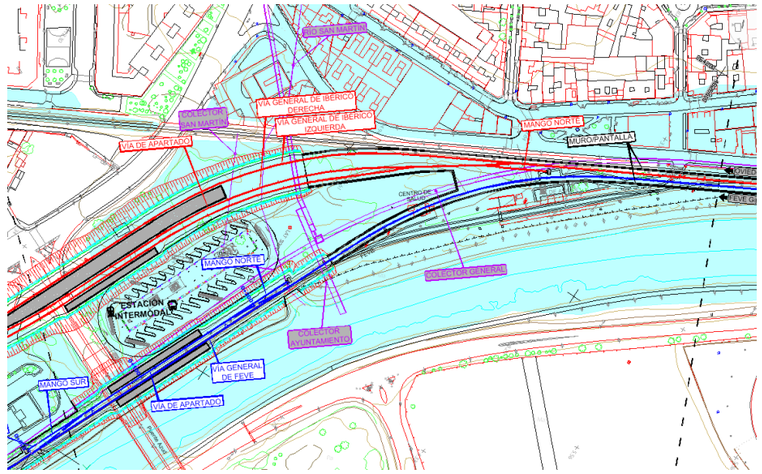
Superponiendo la capa de 500 años de periodo de retorno con el trazado propuesto se puede comprobar que gran parte de los trazados quedan dentro de las zonas inundables, no siendo viable ubicaciones diferentes fuera de estas zonas.

Se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

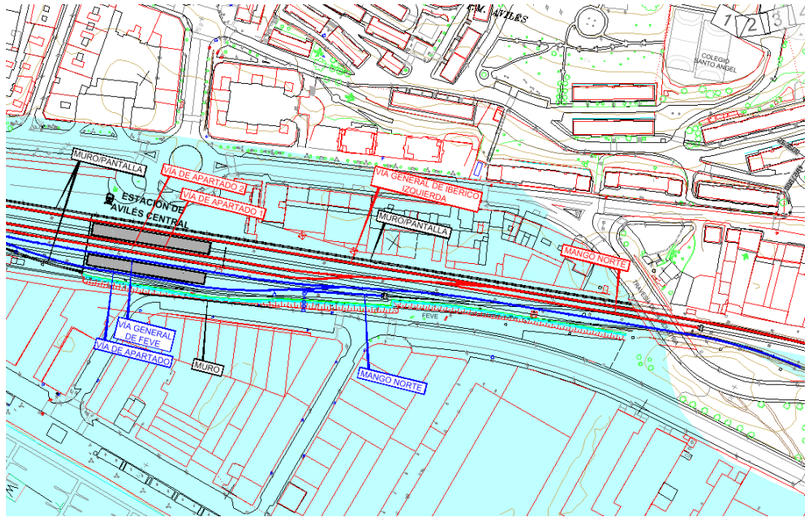
- El tramo ejecutado como túnel en mina se encuentra fuera de la zona inundable.
- Los elementos más relevantes situados dentro de las zonas de inundación serán las nuevas estaciones y los tramos soterrados.

A modo de resumen, se incluye a continuación un cuadro resumen con estos elementos afectados por inundación de 500 años:

| TRAMOS DE SOTERRAMIENTO | | | ESTACIÓN AVILÉS CENTRAL | | ESTACIÓN INTERMODAL AVILÉS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CUBIERTO** | **RAMPA NORTE** | **RAMPA SUR** | **NUEVA** | **TIPO** | **NUEVA** | **TIPO** |
| **460** | **320** | **370** | **MODIFICADA** | **SUPERFICIE** | **SI** | **SUPERFICIE** |




*Estaciones y tramos soterrados en zona inundable. Emboquille Sur*




*Estaciones y tramos soterrados en zona inundable. Emboquille Norte*

En relación al riesgo de inundación, si bien las estaciones y el resto de los tramos en túnel (a excepción del túnel en mina) se localizarían sobre zonas inundables, y se respetarán los requerimientos normativos a nivel de seguridad en todas las actuaciones objeto de estudio, dotándolos de los elementos de seguridad que se estimen necesarios, el impacto se considera de forma global como MODERADO en el caso de la Alternativa Integración.

En el caso de la alternativa cero, se encuentra igualmente sobre zonas inundables, si bien toda su superficie transcurre en superficie, por lo que el riesgo se ha considerado COMPATIBLE.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **COMPATIBLE** | **MODERADO** |

*6.3.7.2.-* Fase de Explotación

**Medidas propuestas para proyectos en zona inundables**

Se proponen las siguientes medidas para la mitigación de los efectos de inundaciones

- Señalización del peligro de inundación de la zona.
- Si los requerimientos normativos a nivel de seguridad en caso de emergencia comportan la necesidad de prever pozos de evacuación y acceso para emergencias, así como pozos de ventilación a lo largo de la traza de tramos soterrados, se protegerán frente a la inundación mediante casetones o muros perimetrales de una altura mínima de 1,50 metros.

Las rampas del soterramiento se protegerán mediante muros perimetrales de 1,50 metros de altura por encima de la rasante.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **COMPATIBLE** | **MODERADO** |

*6.3.7.3.-* Impacto Residual

Los impactos a este respecto se consideran:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **COMPATIBLE** | **MODERADO** |

6.3.8.- IMPACTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA

A continuación, y conforme a lo expuesto en el Apéndice 7. Hidrogeología, se identifican los principales condicionantes hidrogeológicos presentes a lo largo del trazado de la Alternativa Integración:

- El acuífero conformado por Dolomías-Calizas-Margas se interceptará principalmente en el túnel en mina de Bustiello (PK aproximado 1+500).

- El acuífero de los depósitos aluviales y de Ría se interceptará en la mitad final soterrada del trazado, en el casco urbano de Avilés (Desde PK 1+800 en adelante).

En el ***Túnel en Mina de Bustiello***, el terreno es rocoso (Dolomías, Calizas y Margas), presentando una permeabilidad del orden de $10^{-7}$ m/s medida mediante ensayos Lugeon en la campaña realizada para este estudio. Este valor numérico permite clasificar el terreno alrededor del túnel como impermeable.

Por otro lado, de acuerdo con los datos obtenidos en sondeo, el nivel piezométrico se sitúa muy bajo en esta zona, por debajo de la cota del túnel, por lo que no se espera que se produzcan filtraciones sistemáticas al túnel, ni afecciones al acuífero, en la alternativa considerada dentro de esta Fase II.

En los ***tramos soterrados*** que se planifican en el entorno del **núcleo urbano de Avilés**, se localiza el otro punto de potencial impacto hidrogeológico. En esta zona se localiza el acuífero de los depósitos aluviales y de Ría. Tal como se observa en los sondeos realizados, el nivel piezométrico del agua se encuentra muy condicionado por el nivel de la misma en la Ría. Este nivel varía con el régimen de mareas, tal como se ha puesto de manifiesto en los registradores (Minidivers) instalados en los sondeos S-2 y S-3, oscilando aproximadamente un metro entre la pleamar y la bajamar.

En este acuífero, la permeabilidad es del orden de $10^{-5}$ m/s, que se categoriza como “muy pequeña”, pero que dada la altura del nivel piezométrico (cota de la Ría), y la inagotable fuente de agua que lo alimenta, asegura filtraciones y subpresiones en cualquier soterramiento que se ejecute a bajo la Ría.

En esta zona cercana a la Ría, la traza discurre a muy poca profundidad. Por ello, para ejecutar el soterramiento, se emplearía un túnel entre pantallas, que estaría total o parcialmente bajo el nivel piezométrico. Los riesgos hidrogeológicos asociados a la situación descrita son principalmente dos:

- RIESGO 1: Filtraciones y subpresiones. Dada la permeabilidad del terreno y la cota del nivel freático, existe potencial para que se produzca infiltraciones de agua sistemáticas y permanentes al interior del túnel, así como subpresiones en solera.

- RIESGO 2: Efecto Barrera. Antes de ejecutar el soterramiento, existiría un flujo subterráneo de agua, que bajo el caso urbano de Aviles llevaría el agua de esta zona hacia la Ría. Este flujo es facilitado por la red de arroyos existente, que es perpendicular a la Ría. Si se interrumpe el flujo con una gran obra lineal continua que va paralela a la Ría, el agua tiende a acumularse “Aguas Arriba” del flujo subterráneo original, subiendo la cota del nivel piezométrico desde las pantallas, lo que potencialmente puede provocar afecciones a edificaciones y especialmente a sus sótanos. Esta situación se ilustra en el croquis adjunto.

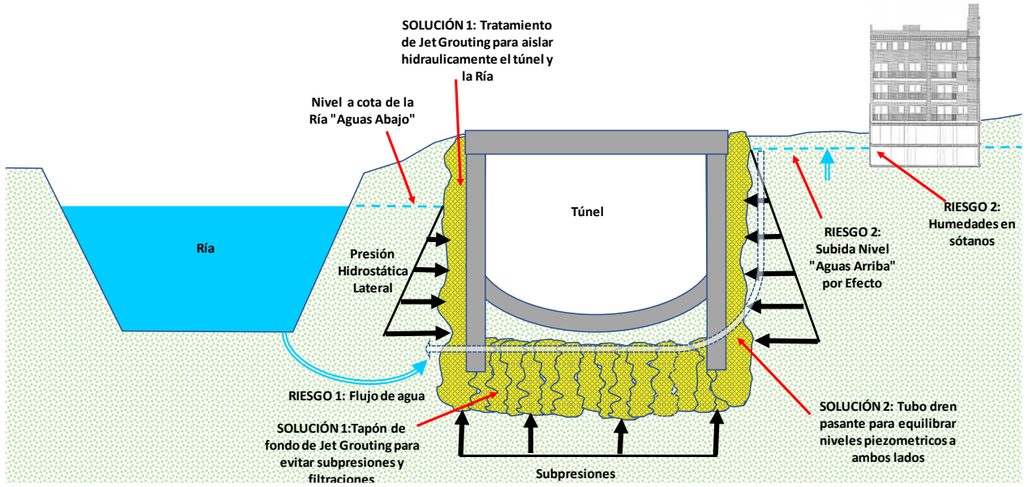



Ilustración: Riesgos hidrogeológicos en el tramo soterrado cercano a la Ría

Para evitar estos riesgos existen dos soluciones muy contrastadas, que resuelven eficazmente el problema:

La solución al Riesgo 1 (Filtraciones y subpresiones), podría venir de la ejecución de barreras y tapones de fondo ejecutados con “Jet Grouting”, que se prepararían antes de la ejecución de las pantallas. Este tratamiento del terreno, impermeabiliza el terreno, impidiendo la conexión hidráulica entre la Ría y el Túnel.

La Solución al Riesgo 2, pasa por realizar unos drenajes pasantes, desde un lado del soterramiento al otro, que podrían hacerse por debajo de la solera (sifones). No se dispone aún de datos suficientes para dimensionar el espaciado de esta sifones, lo cual deberá abordarse en la fase de proyecto, a partir de nuevos ensayos, piezómetros y modelos numéricos.

En la ***zona del Apeadero de la Rocica*** el nivel freático se encuentra muy bajo, a cota de la losa inferior, por lo que no se consideran riesgos hidrogeológicos de ningún tipo.

*6.3.8.1.-* Fase de Construcción

En el tramo soterrado, el túnel discurre en paralelo a la vía, en terreno completamente saturado, con un nivel freático muy elevado. Dado que el terreno predominante en el soterramiento es aluvial, las posibilidades de filtraciones de agua al túnel son muy elevadas. Por esta razón, se ha definido un tratamiento de jet grouting en hastiales y solera, cuyo objetivo principal es evitar filtraciones al túnel.

El caudal infiltrado es de valor 4,5e-07 $m^3$/día, lo cual es prácticamente impermeable, y avala la solución constructiva propuesta. Además, se ha obtenido un valor de sub-presión en la base de la solera de 0,09 MPa.

Dado que en la zona por debajo del tramo soterrado, la permeabilidad es suficiente para generar flujos de agua de un lado a otro, y por otro lado, la colocación de tubos pasantes de un lado a otro, no se espera que se desarrolle efecto barrera, aunque esta cuestión deberá ser abordada en más detalle en el proyecto constructivo.

El impacto se considera de carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

En relación con posibles impactos sobre la calidad de las aguas subterráneas como consecuencia de la construcción de las obras, estos se producirán como consecuencia del vertido de contaminantes sobre la superficie del terreno o en cauces superficiales, así como mediante vertidos directos en la zona saturada de los acuíferos a través de excavaciones a cielo abierto, pozos o sondeos, y por comunicación de niveles acuíferos con distinta calidad de sus aguas a través de cualquier tipo de excavación o taladro. Todos ellos motivos que han de evitarse durante la ejecución de las obras.

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.

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 Integración, si bien el proyecto contemplará toda una serie de medidas para evitar estos impactos se produzcan.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | SEVERO |

*6.3.8.2.-* Fase de Explotación

La ejecución de la Alternativa Integración 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.

Por todo lo expuesto, se puede concluir que el impacto global de la Alternativa Integración se considera MODERADO.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **MODERADO** |

*6.3.8.3.-* 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.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **COMPATIBLE** |

6.3.9.- 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.

*6.3.9.1.-* Fase de Construcción

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 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.

Para la evaluación de la alternativa de menor impacto sobre la vegetación se ha valorado la intercepción sobre las unidades de vegetación, así como el número de ejemplares arbóreos afectados, los cuales se incluyen en el Apéndice 3. Arbolado afectado. A este respecto indicar como no

se produce ninguna afección a ejemplares de arbolado singular. No obstante el inventario de arbolado realizado en el Apéndice nº3 ha identificado la posible afección de 362 ejemplares inventariados. Entre ellos destaca la presencia de 129 ejemplares de especies autóctonas, 32 frutales, y 194 especies de jardinería.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

**Afectación a la vegetación por emisión de polvo y partículas.**

A continuación, se valora la afección a la vegetación por 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.9.2.-* Fase de Explotación

El principal impacto se debe a la 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 en 460 m en la zona urbana de Avilés, 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. En este sentido, el impacto se

caracteriza como POSITIVO, de intensidad ALTA, EXTENSO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN CONTINUA.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | POSITIVO |

*6.3.9.3.-* 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | POSITIVO |

6.3.10.- IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

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 NULO.

*6.3.10.1.-* 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, dado que nos encontramos en un ámbito marcadamente urbano. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera el impacto es COMPATIBLE.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | 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.

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).

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

**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.

Las actuaciones más ruidosas en términos generales no se espera superen los 100 dB, y se obtiene que, para que la perturbación no se distinga prácticamente 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.

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 se considera COMPATIBLE para la fauna en el caso de la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.10.2.-* Fase de Explotación

La aplicación de las medidas establecidas en el estudio de ruidos acompañada de la presencia de un tramo soterrado en la zona más urbana, así como la presencia del túnel de Bustiello implicarán una reducción de las molestias sobre las fauna, así como 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 en estas zonas y COMPATIBLE en los tramos en superficie para el caso de la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | COMPATIBLE | COMPATIBLE |

*6.3.10.3.-* Impactos Residuales

Con respecto al impacto sobre la fauna que permanece una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, cabe destacar lo siguiente:

- La Alternativa Integración al estar parcialmente soterrada reduce el riesgo de muerte por colisión o electrocución.
- La circulación de trenes con el trazado parcialmente cubierto y la disposición de pantallas planteada en el estudio acústico mejorará la calidad acústica del territorio atravesado.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, el impacto residual se valora del siguiente modo:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | COMPATIBLE | COMPATIBLE |

6.3.11.- IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES Y RED NATURA 2000

*6.3.11.1.-* 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 ningún espacio protegido 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 1,5 Km. Además, se han tenido en cuenta estas figuras de protección, no afectándose en ningún caso. 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.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NULO |

*6.3.11.2.-* 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.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NULO |

*6.3.11.3.-* 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NULO |

6.3.12.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el inventario ambiental en relación con la fragilidad paisajística del territorio, y los resultados obtenidos, el presente apartado valora el impacto sobre el paisaje para la fase de construcción y la de explotación, así como el impacto residual.

*6.3.12.1.-* 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.

La ejecución de la Alternativa Integración implicará la ejecución de las siguientes estructuras:

- Reposición de la supresión del paso a nivel de la Plaza Castañedo.
- Reposición viaria provisional de la Calle Avilés.
- Pasarela peatonal de la supresión del paso a nivel de la Plaza Castañedo.
- Pasarela peatonal de la supresión del paso a nivel de la Calle Ráfaga.
- Reposición de la actual pasarela peatonal de la Calle Roble.
- Túnel de Bustiello.
- Falso túnel bajo la ría.

Dado que la Alternativa Integración contempla actuaciones en magnitud y extensión; se valora el impacto como MODERADO en la Alternativa Integración, ya que la duración del proyecto comprometerá durante un lapso significativo de tiempo la calidad paisajística del ámbito.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | MODERADO |

*6.3.12.2.-* 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 analiza la superficie total 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 la Alternativa Integración, si bien esta alternativa implica el soterramiento de un tramo urbano, mejorando la calidad paisajística en relación con la situación actual en esa zona del casco urbano de Avilés. De forma complementaria, el proyecto contempla medidas de integración paisajística en terraplenes y desmontes, zias, superficies sobre losa, etc. En consecuencia, la valoración sobre este tipo de impacto es la siguiente:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

*6.3.12.3.-* 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 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 COMPATIBLE.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

6.3.13.- IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

*6.3.13.1.-* Fase de Construcción

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 para la Alternativa Integración 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 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.

Por todo ello, y en base a la magnitud teórica de afección, se valora el impacto como NULO para la Alternativa Integración dados los resultados del estudio sobre el patrimonio cultural incluido en el Apéndice 2.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **NULO** |

*6.3.13.2.-* 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.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **NULO** |

*6.3.13.3.-* 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 en fase de construcción, 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 la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **FAVORABLE** |

6.3.14.- 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

*6.3.14.1.-* 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.

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 FAVORABLES en el caso de la Alternativa Integración.

**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 Avilés, 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 FAVORABLE en su conjunto para todos los factores analizados en este apartado para la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

*6.3.14.2.-* 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 Avilés) 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.

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 supondría un incremento del 65% de las circulaciones de viajeros respecto a la actualidad, dotando de un servicio uniforme a la vía con circulaciones cada 15 minutos en hora punta y cada 30 minutos el resto de los intervalos horarios. En intervalo entre circulaciones sucesivas en la actualidad es de 30 minutos.

En cuanto al tráfico de mercancías, se estiman 8 servicios por sentido, todas ellas con rebote en San Juan de Nieva, durante las franjas horarias de 10:00-16:00h y 20:00-22:00h, con una frecuencia de un tren por hora, dejando libres los intervalos horarios de 22:00-06:00h.

Este incremento en las circulaciones implicará un ahorro de tiempo para los nuevos usuarios, implicando modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas.

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 en el caso de la Alternativa Integración.

**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. No obstante, implica la eliminación de dos pasos a nivel, por lo que la seguridad vial mejorará a este respecto, considerándose un efecto POSITIVO.

**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 tramo de la Alternativa Integración que discurre soterrado en la zona del casco urbano de Avilés el impacto generado tiene un carácter positivo, mejorando las condiciones acústicas respecto a la situación actual, no sólo en este tramo, sino en la totalidad de la alternativa, al haber establecido el estudio acústico medidas que aseguren el cumplimiento de los niveles establecidos en la legislación vigente. Por este motivo se considera el efecto producido 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.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

*6.3.14.3.-* Impactos Residuales

El impacto residual sobre la población lo constituye la mejora de la Red Ferroviaria de Avilés y el nuevo paso superior del Camino de la Vía. Este impacto es similar al analizado en la fase de explotación, y se valora del siguiente modo:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

6.3.15.- IMPACTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

*6.3.15.1.-* 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 Avilés, sobre suelos principalmente urbanos e industriales.

**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 la Alternativa Integración.

**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 se afecta a naves industriales el impacto se considera SEVERO.

**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 el caso de la Alternativa Integración.

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 la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

*6.3.15.2.-* Fase de Explotación

Al igual que en fase de construcción, los impactos previstos afectan únicamente a los sectores secundario y terciario.

**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 la Alternativa Integración.

**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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.15.3.-* 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:

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

6.3.16.- IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

*6.3.16.1.-* 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 Avilés.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

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 Avilés, 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 16 “Reposiciones Viarias 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. Por este motivo se ha valorado el impacto como COMPATIBLE sobre la permeabilidad territorial, en el caso de la Alternativa Integración, si bien se producirán una serie de molestias durante su ejecución. 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.

Dentro del ámbito de actuación se producen afecciones a los siguientes viarios:

1. Paso a Nivel de la Plaza Castañedo
2. Calle Avilés
3. Carretera Nacional N-632
4. En la ubicación de la futura Estación Intermodal se ven afectados los siguientes viarios:
    - Travesía Canapés
    - Avenida del Marqués de Suances
    - AS-238
    - Paso a nivel del Apeadero de Avilés (Ancho métrico)
5. Calle del Muelle
6. Paso a Nivel de la Calle Emile Robín
7. Paso superior de la Avenida de la Industria

**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 15 “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.

Los servicios que han sido identificados corresponden a los siguientes:

- Líneas eléctricas propiedad de HC Energía.
- Líneas de Telecomunicaciones pertenecientes a Telefónica, Telecable de Asturias
- Conducciones de Abastecimiento de titularidad municipal o pertenecientes a el Ayuntamiento de Avilés.
- Encauzamientos de arroyos y red de colectores interceptores
- Instalaciones de Saneamiento encomendadas al Consorcio de Aguas de Asturias.
- Conducciones de Gas propiedad de HC Energía y GN Distribución.

A continuación, se resumen en tablas:

Red de abastecimiento

| Nº ORDEN | IDENTIFICACIÓN | TIPO AFECCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | AB-1 | Conducción de abastecimiento |
| 2 | AB-2 | Conducción de abastecimiento |
| 3 | AB-3 | Conducción de abastecimiento |
| 4 | AB-4 | Conducción de abastecimiento |
| 5 | AB-5 | Conducción de abastecimiento |
| 6 | AB-6 | Conducción de abastecimiento |
| 7 | AB-7 | Conducciones entorno futura Estación Intermodal |
| 8 | AB-8 | Conducción de abastecimiento |
| 9 | AB-9 | Conducción de abastecimiento |
| 10 | Ab-10 | Conducción de abastecimiento |
| 11 | AB-11 | Conducción de abastecimiento |

Red de saneamiento

| Nº ORDEN | IDENTIFICACIÓN | TIPO AFECCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | SAN-1 | Colector de saneamiento |
| 2 | SAN-2 | Colector de saneamiento |
| 3 | SAN-3 | Colectores entorno futura Estación Intermodal |
| 4 | SAN-4 | Colector de saneamiento |
| 5 | SAN-5 | Colector Tuluergo |
| 6 | SAN-6 | Colector de saneamiento |
| 7 | SAN-7 | Colector de saneamiento |

Red eléctrica

| Nº ORDEN | IDENTIFICACIÓN | TIPO AFECCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | ELEC-1 | Línea eléctrica subterránea |
| 2 | ELEC-2 | Línea eléctrica aérea, incluido torres |
| 3 | ELEC-3 | Línea eléctrica aérea, incluido torres |

| Nº ORDEN | IDENTIFICACIÓN | TIPO AFECCIÓN |
|---|---|---|
| 4 | ELEC-4 | Líneas eléctricas entorno futura Estación Intermodal |
| 5 | ELEC-5 | Línea eléctrica subterránea |
| 6 | ELEC-6 | Línea eléctrica subterránea |

Red de gas

| Nº ORDEN | IDENTIFICACIÓN | TIPO AFECCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | GAS-1 | Conducción de gas |
| 2 | GAS-2 | Conducciones entorno futura Estación Intermodal |
| 3 | GAS-3 | Conducción de gas |

Red de telecomunicaciones

| Nº ORDEN | IDENTIFICACIÓN | TIPO AFECCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | TEL-1 | Canalización subterránea |
| 2 | TEL-2 | Canalización subterránea |
| 3 | TEL-3 | Canalizaciones entorno futura Estación Intermodal |
| 4 | TEL-4 | Canalización subterránea |
| 5 | TEL-5 | Canalización subterránea |

Se trata de un número elevado de afecciones, al desarrollarse la actuación el en núcleo urbano de Avilés, por lo que se considera que el trazado de la Alternativa Integración 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| **VALOR DEL IMPACTO** | **NULO** | **MODERADO** |

*6.3.16.2.-* 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

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 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 16 “Reposiciones viarias”.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto en esta fase para la Alternativa Integración 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 la Alternativa Integración será NULO. En la tabla siguiente se resume la valoración de los impactos sobre la organización territorial en la fase de explotación.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

*6.3.16.3.-* 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 la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | FAVORABLE |

6.3.17.- IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO

*6.3.17.1.-* 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 Avilés. 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 compatible con la solución planteadas en el presente Estudio Informativo.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.17.2.-* 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NULO |

*6.3.17.3.-* Impactos Residuales

El impacto residual que permanece una vez adoptadas las medidas correctoras correspondientes, se considera que es NULO.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | NULO |

6.3.18.- IMPACTO DERIVADO DEL CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

*6.3.18.1.-* 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, etc.), estructuras (túneles, 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 estudio.

Analizando los resultados obtenidos se puede observar que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como MODERADO para la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | MODERADO |

*6.3.18.2.-* 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 la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.18.3.-* 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 para la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

6.3.19.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

*6.3.19.1.-* 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 la Alternativa Integración 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, no obstante, ante la posible aparición de tierras contaminantes, se ha incluido una partida, dentro de la valoración económica, para la retirada y tratamiento de suelos contaminantes.

A este respecto se respetará lo indicado:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE, de 13 de febrero de 2008, páginas 7724 a 7730.

Por tanto, se han tomado los siguientes valores en relación con 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 (M3 DE RESIDUOS DE TIERRAS) | MARGNITUD 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 |

El impacto asociado la generación de residuos de la Alternativa Integración se valora como COMPATIBLE mientras que el impacto de la Alternativa Cero es nulo.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.19.2.-* 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 la Alternativa Integración.

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

*6.3.19.3.-* 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR DEL IMPACTO | NULO | COMPATIBLE |

## 6.3.20.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

El Principado de Asturias cuenta con el PLATERPA (Plan Territorial de Protección Civil del Principado de Asturias). Dicho plan fue aprobado por el Consejo de Gobierno del Principado de Asturias el 16/07/2014. Distingue los siguientes tipos de riesgos:

- **Naturales**. Son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales, siendo los accidentes que provocan, múltiples y variados. Dado su origen la presencia de esta clase de riesgo está condicionada cuantitativamente por las características geográficas y particulares de la región.
- **Tecnológicos**. Son aquellos causados por la aplicación y/o uso de tecnologías desarrolladas por el hombre.
- **Antrópicos**. Aquellos debido a actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.

Desde el punto de vista de la planificación, la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias desarrolla los siguientes **Planes Especiales de Protección Civil** para:

1. Riesgos objeto de planificación especial, de acuerdo con el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil:
   a) Inundaciones- PLANINPA.
   b) Incendios forestales- INFOPA.
   c) Transporte de mercancías peligrosas- PLAMERPA.
   d) Riesgo Químico-Accidentes graves en establecimientos industriales PLAQUIMPA.
2. Otros riesgos planificados por el Principado de Asturias:
   a) Contaminación marina accidental (PLACAMPA)
   b) Salvamento en playas (Plan SAPLA).
   c) Nevadas- (Plan NEVADAS).
   d) Eventos festivos, grandes concentraciones (Día de Asturias; Descenso Internacional del Sella, Otros).

El PLATERPA contempla además los mecanismos de coordinación con aquellos Planes elaborados por otras Administraciones, Local y Estatal. En lo que se refiere a

la Administración Local, los Ayuntamientos pueden desarrollar los llamados, Planes de Protección Civil Municipales, tanto territoriales como especiales, para riesgos concretos.

Así mismo, en la actualidad Avilés dispone de un Plan de Emergencia de Protección Civil (PEMU), que incluye el análisis y valoración de los riesgos potenciales a los que está expuesta la ciudad, así como las diferentes medidas de prevención, actuación y organización para hacer frente a situaciones de emergencia.

Y en lo que se refiere a las administraciones del Estado para riesgos derivados de actividades concretas establecidas en territorio del Principado de Asturias, por lo que se ha de tener en cuenta que estas Infraestructuras disponen de mecanismos de coordinación y gestión de situaciones de emergencia:

- Puertos de Gijón y Avilés- Plan de Emergencia Interior.
- Aeropuerto de Asturias- Plan de Autoprotección.
- Ferrocarriles Renfe -Adif- Plan de Autoprotección.

En el Apéndice 4 “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.

A continuación, se analizan los elementos, instalaciones, y actividades presentes en el entorno del proyecto que podrían implicar riesgos significativos, de acuerdo con la tipología de éstos contemplada en el PLATERPA.

A efectos del presente estudio, estos riesgos, clasificados en Naturales, Tecnológicos y Antrópicos, se enmarcarán en los casos indicados por la Ley 9/2018.

### 1. Riesgos Naturales

El riesgo natural más importante son los **fenómenos meteorológicos adversos,** entendiéndose como tales, según el Plan Nacional de Fenómenos Meteorológicos Adversos de la Dirección General de Protección Civil, aquellos eventos atmosféricos capaces “de producir directa o indirectamente daños a las personas y sus bienes, o son susceptibles de alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado”.

A su vez, dentro de dichos fenómenos se encuentran las **inundaciones**, las cuales cuentan con su propio Plan Especial PLANINPA.

Por otra parte, destaca la **sismicidad**. El área de estudio se encuadra en una zona de baja peligrosidad sísmica, según la NCSP-07, luego no se contempla el posible daño estructural sufrido como consecuencia de sismos. Sin embargo, atendiendo al comportamiento de materiales y estructuras, y principalmente al factor de densidad de población que ocupa o transita las obras de ingeniería civil, las zonas o infraestructuras más vulnerables en el área de estudio son las infraestructuras de transporte.

La vulnerabilidad de las distintas obras de ingeniería civil depende de distintos factores como, las características de construcción y los materiales empleados, la densidad de población que las ocupa, falta de mantenimiento, condiciones geológicas, etc.

El riesgo de **movimientos gravitatorios,** como desprendimientos, deslizamientos o hundimientos del terreno.

El **riesgo de incendios** también puede ser un riesgo natural, por ejemplo, la caída de un rayo.

De cara a su encuadre en la Ley 9/2018, este tipo de riesgos se consideran dentro de los originados por catástrofes, y se analizan en el apartado 4 de este Apéndice.

### 2. Riesgos Tecnológicos

Destacan por su cercanía al área de estudio las siguientes:

a) Instalaciones con riesgo tecnológico

i. Instalaciones de transformación (subestaciones de red de transporte).

La línea actual de ancho ibérico está electrificada a una tensión de 3.000 V cc. y dispone de una subestación, dentro del ámbito de actuación, situado en la estación de Villalegre.

ii. Suministro de gas. Se localiza un servicio de gas Repsol en el entorno del ámbito de estudio. Esta empresa cuenta con un Plan de Emergencias.

iii. Farmacéuticas. La Cooperativa Farmacéutica Asturiana, COFAS, con domicilio social en Pruvia-Llanera, es el distribuidor mayorista de especialidades farmacéuticas y parafarmacia que opera en Asturias.

iv. Ingenierías industriales (Arcelor MIttal, importante empresa siderúrgica próxima al ámbito de estudio.)

b) Riesgo de accidente en el transporte de mercancías peligrosas

c) Riesgo de accidente en oleoductos y gasoductos

De cara a su encuadre en la Ley 9/2018, este tipo de riesgos se consideran dentro de los originados por accidentes graves.

**3. Riesgos Antrópicos**

a) Accidentes en el transporte de viajeros. Los medios de comunicación más significativos de cara al transporte de viajeros en nuestro ámbito son las siguientes:

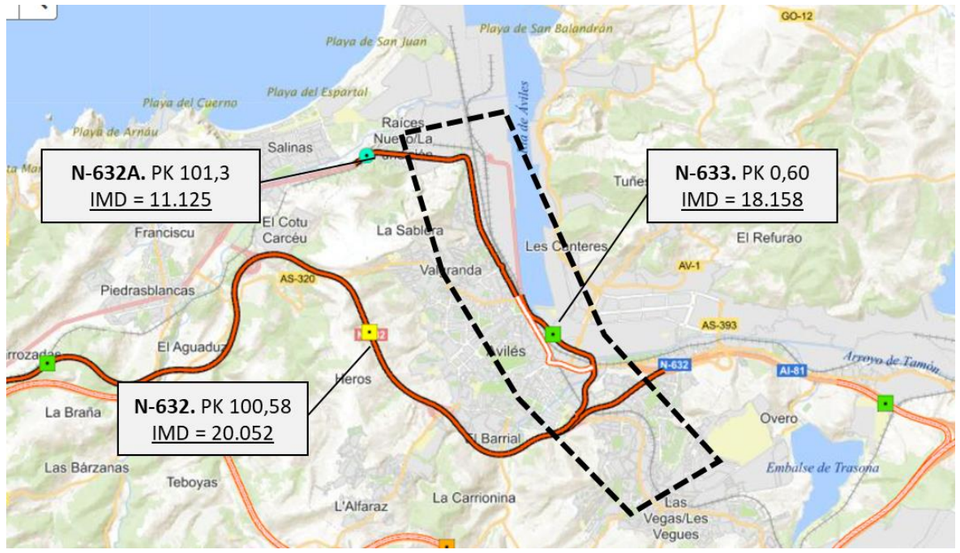
i. Transporte por carretera.

Es el medio que mayor incremento de los tráficos ha soportado. Se diferencia en dos tipos:

- Tráfico urbano: Habitualmente menos proclive a grandes accidentes y de menor importancia.
- Tráfico interurbano: Depende de la intensidad viaria y del tipo de carretera; en los alrededores del ámbito de estudio se localizan la N-632 y N-633, que cruzan el ámbito de estudio, y la A-8, que se encuentra a unos 2 Km del mismo.

Según las intensidades de tráfico en el Principado de Asturias se establecen tres zonas en función de la gravedad del riesgo de accidentes: zona de riesgo mayor, donde la intensidad de tráfico supera los 15.000 vehículos/día; zona de riesgo medio, con valores comprendidos entre 5.000 y 15.000 vehículos/día, y zonas de menor riesgo, que no sobrepasan los 5.000.

A este respecto destacan dentro del ámbito de la actuación los tramos de la N-632 y la N-633 con IMDs por encima de los 18 mil vehículos (datos de 2019), lo que implica un mayor riesgo de accidentes según dicho criterio.




*IMD de las vías próximas al ámbito de estudio (2019). Fuente. Mapa de tráfico de la DGC. MITMA*

Por otro lado, en la última relación del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (año 2019), no se incluye ningún Tramo de Concentración de Accidentes en el área de estudio.

En la siguiente tabla se incluyen los últimos datos de accidentalidad publicados en el ámbito de estudio. Como se puede observar, el Índice de Peligrosidad (IP) es bajo.

MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCIÓN GRAL. CARRETERAS
SEGURIDAD VIAL

Tramos de 1 Km. ( Incluye Intersecciones ) con 1 o más Acci

Red del Estado. Or

Itinerario : 37 N-632 Llovio - Canero

| | | | | | Año 2019 | | | | | | Año 2018 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carretera | KM | Prov. | tipocarretera | IMD | ACV | IP | VM | IM | HG | HL | ACV | IP | VM | IM | HG | HL | A |
| N-632 | 1 | 33-O | Convencional | 4.932 | 1 | 55,6 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 2 | 33-O | Convencional | 4.862 | 1 | 56,3 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 4 | 33-O | Convencional | 1.884 | 1 | 145,4 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 1 | 256,0 | 0 | 0,00 | 0 | 1 | |
| N-632 | 34 | 33-O | Convencional | 465 | 1 | 589,2 | 1 | 589,2 | 1 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 54 | 33-O | Convencional | 366 | 2 | 1497,1 | 0 | 0,0 | 0 | 2 | 2 | 1670,6 | 0 | 0,00 | 0 | 2 | |
| N-632 | 55 | 33-O | Convencional | 369 | 1 | 742,5 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 60 | 33-O | Convencional | 369 | 1 | 742,5 | 0 | 0,0 | 1 | 0 | 1 | 827,7 | 0 | 0,00 | 0 | 4 | |
| N-632 | 63 | 33-O | Convencional | 369 | 2 | 1484,9 | 0 | 0,0 | 0 | 3 | 1 | 827,7 | 0 | 0,00 | 0 | 2 | |
| N-632 | 98 | 33-O | Convencional | 20.052 | 1 | 13,7 | 0 | 0,0 | 0 | 2 | 1 | 13,0 | 0 | 0,00 | 0 | 3 | |
| N-632 | 99 | 33-O | Convencional | 20.052 | 1 | 13,7 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 100 | 33-O | Convencional | 20.052 | 1 | 13,7 | 0 | 0,0 | 1 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 102 | 33-O | Convencional | 8.374 | 1 | 32,7 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 2 | 63,3 | 0 | 0,00 | 0 | 3 | |
| N-632 | 106 | 33-O | Convencional | 6.689 | 3 | 122,9 | 0 | 0,0 | 1 | 3 | 1 | 39,9 | 0 | 0,00 | 0 | 1 | |
| N-632 | 109 | 33-O | Convencional | 4.926 | 1 | 55,6 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 1 | 58,0 | 0 | 0,00 | 0 | 1 | |
| N-632 | 112 | 33-O | Convencional | 4.926 | 3 | 166,9 | 0 | 0,0 | 1 | 2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 115 | 33-O | Convencional | 3.232 | 1 | 84,8 | 0 | 0,0 | 0 | 2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 117 | 33-O | Convencional | 3.232 | 1 | 84,8 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 118 | 33-O | Convencional | 3.232 | 1 | 84,8 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 121 | 33-O | Convencional | 3.232 | 1 | 84,8 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 123 | 33-O | Convencional | 3.232 | 1 | 84,8 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 1 | 80,8 | 0 | 0,00 | 0 | 1 | |
| N-632 | 135 | 33-O | Convencional | 243 | 1 | 1127,5 | 0 | 0,0 | 1 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-632 | 147 | 33-O | Convencional | 243 | 1 | 1127,5 | 0 | 0,0 | 0 | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | |
| N-633 | 0 | 33-O | Convencional | 18.158 | 1 | 15,1 | 0 | 0,0 | 0 | 2 | 1 | 14,7 | 0 | 0,00 | 0 | 2 | |
| N-633 | 1 | 33-O | Convencional | 18.158 | 2 | 30,2 | 0 | 0,0 | 0 | 3 | 2 | 29,3 | 0 | 0,00 | 0 | 3 | |

*Listado de accidentes, víctimas e índices de peligrosidad y mortalidad (año 2019). Fuente: Estudio de Accidentes. 2019. Dirección General de Carreteras. MITMA.*

ii. Transporte por ferrocarril

El municipio de Avilés cuenta con dos infraestructuras ferroviarias, la línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, en ancho ibérico y la línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, tramo, en ancho métrico.

Por el tipo de mercancías destaca el transporte de productos siderúrgicos, seguidos del carbón, arenas y aluminio.

Aunque el accidente de ferrocarril no es una de las emergencias más habituales, las dificultades y riesgos que un hecho de esas características comportan (tanto para actuantes como para accidentados), han de ser tenidas en consideración a la hora de hacer frente a esta situación.

El número de viajeros se ve incrementado principalmente en los meses de verano, en las tres unidades de negocio de RENFE: cercanías, grandes líneas y regionales. RENFE cuenta a este respecto con un Plan de Autoprotección de la Red (PAR). Las zonas de mayor riesgo por accidente de ferrocarril son los pasos nivel, existiendo varios de estos pasos dentro del ámbito de estudio sobre los que se actuará.

b) Suministro de alimentos

El suministro de alimentos, junto con el agua, son los elementos básicos para la subsistencia del hombre, y este servicio se encuentra muy ligado al trasporte. No se han localizado enclaves especiales al respecto, más que los necesarios para dar suministro al municipio de Avilés y su área metropolitana.

c) Emergencias en centros o actos públicos de concurrencia alta

Encontramos en Avilés centros de actividad cultural, comercial, universitarios, religiosos y administrativos, siendo la probabilidad de ocurrencia más probable con la mayor afluencia de personal.

d) Incendios forestales

Finalmente, los incendios forestales constituyen un riesgo, incrementado según la gravedad de las condiciones meteorológicas. A este respecto el Principado cuenta con el INFOPA.

De cara a su encuadre en la Ley 9/2018, este tipo de riesgos se consideran dentro de los originados por accidentes graves.

Como se observa en la tabla siguiente, la zona a estudio presenta, de forma general, un riesgo MEDIO de ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos (lluvias, nieblas, granizo; en mucha menor medida, heladas y nevadas), así como de movimientos gravitatorios del terreno, y un riesgo BAJO de incendios forestales, dependiendo del período del año considerado. De todos ellos, los riesgos que pueden tener incidencia en la actuación son analizados en el apartado 7 de este Apéndice.

| TIPOS DE RIESGOS | | RIESGOS EN EL ÁREA DE ACTUACIÓN |
|---|---|---|
| RIESGOS NATURALES | Inundaciones | Riesgo MEDIO |
| | Sismicidad | Riesgo MÍNIMO |
| | Fenómenos meteorológicos adversos | Riesgo MEDIO de lluvias, nieblas y granizo extraordinarios |
| | Geológico-Geotécnico | Riesgo BAJO |
| RIESGOS TECNOLÓGICOS | Instalaciones con riesgo tecnológico | Riesgo BAJO |
| | Riesgo de accidente en el transporte de mercancías peligrosas | Riesgo ALTO (según PLAMERPA) |
| | Riesgo de accidente en oleoductos y gasoductos | Riesgo MÍNIMO o |
| RIESGOS ANTRÓPICOS | Accidentes en el transporte de viajeros | Riesgo MÍNIMO |
| | Suministro de alimentos | Riesgo MÍNIMO |
| | Emergencias en centros de pública concurrencia | Riesgo MÍNIMO |
| | Incendios forestales | En general el nivel de Riesgo es BAJO. Riesgo ALTO entre el 15 de enero y el 30 de abril y riesgo medio entre el 15 de julio y el 15 de octubre, según se establece el INFOPA* |

*Riesgos identificados por el PLATERPA en el área de actuación*

## 6.2. 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:

| IMPACTO | |
|---|---|
| CATEGORÍA | MAGNITUD |
| MUY FAVORABLE | |
| FAVORABLE O POSITIVO | |
| NO SIGNIFICATIVO | |
| COMPATIBLE | |
| MODERADO O NEGATIVO | |
| SEVERO | |
| CRÍTICO | |

| ELEMENTO | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | FASE DE EXPLOTACIÓN | | IMPACTO RESIDUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | NULO | COMPATIBLE | NULO | POSITIVO | NULO | NULO |
| RUIDO | COMPATIBLE | NEGATIVO | NEGATIVO | FAVORABLE | NEGATIVO | FAVORABLE |
| VIBRACIONES | NULO | NEGATIVO | NEGATIVO | FAVORABLE | NULO | NULO |
| CALIDAD LUMÍNICA | NULO | COMPATIBLE | NEGATIVO | FAVORABLE | NEGATIVO | FAVORABLE |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE | NULO | NULO |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | NULO | COMPATIBLE | NULO | NULO | NULO | NULO |
| INUNDACIÓN | COMPATIBLE | MODERADO | COMPATIBLE | MODERADO | COMPATIBLE | MODERADO |
| HIDROGEOLOGÍA | NULO | SEVERO | NULO | MODERADO | NULO | COMPATIBLE |
| VEGETACIÓN | NULO | COMPATIBLE | NULO | POSITIVO | NULO | POSITIVO |
| FAUNA | NULO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO |
| PASIAJE | NULO | MODERADO | NULO | FAVORABLE | NULO | COMPATIBLE |
| PATRIMONIO CULTURAL | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO | FAVORABLE |
| POBLACIÓN | NULO | FAVORABLE | NULO | FAVORABLE | NULO | FAVORABLE |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | NULO | MODERADO | NULO | FAVORABLE | NULO | FAVORABLE |
| PLANEAMIENTO | NULO | COMPATIBLE | NULO | NULO | NULO | NULO |
| CONSUMO DE RECURSOS | NULO | MODERADO | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE |

## 6.3. 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 las alternativas objeto de estudio, con el fin de seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

### 6.3.1. Metodología

#### 6.3.1.1. 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 |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | BAJA | 1 |
| INUNDACIÓN | ALTA | 3 |
| HIDROGEOLOGÍA | ALTA | 3 |
| VEGETACIÓN | BAJA | 1 |
| FAUNA | BAJA | 1 |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | BAJA | 1 |

| | FASE DE CONSTRUCCIÓN | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| PASIAJE | BAJA | 1 |
| PATRIMONIO CULTURAL | BAJA | 1 |
| POBLACIÓN | BAJA | 1 |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | BAJA | 1 |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | MEDIA | 2 |
| PLANEAMIENTO | MEDIA | 2 |
| CONSUMO DE RECURSOS | BAJA | 1 |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | BAJA | 1 |

| | FASE DE EXPLOTACIÓN | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | MEDIA | 2 |
| RUIDO | MEDIA | 2 |
| VIBRACIONES | ALTA | 3 |
| CALIDAD LUMÍNICA | BAJA | 1 |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | BAJA | 1 |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | BAJA | 1 |
| INUNDACIÓN | ALTA | 3 |
| HIDROGEOLOGÍA | MEDIA | 2 |
| VEGETACIÓN | BAJA | 1 |
| FAUNA | BAJA | 1 |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | BAJA | 1 |
| PASIAJE | MEDIA | 2 |
| PATRIMONIO CULTURAL | BAJA | 1 |
| POBLACIÓN | BAJA | 1 |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | BAJA | 1 |

| | FASE DE EXPLOTACIÓN | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | ALTA | 3 |
| PLANEAMIENTO | MEDIA | 2 |
| CONSUMO DE RECURSOS | BAJA | 1 |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | BAJA | 1 |

| | IMPACTO RESIDUAL | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | MEDIA | 2 |
| RUIDO | MEDIA | 2 |
| VIBRACIONES | ALTA | 3 |
| CALIDAD LUMÍNICA | BAJA | 1 |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | BAJA | 1 |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | BAJA | 1 |
| INUNDACIÓN | ALTA | 3 |
| HIDROGEOLOGÍA | MEDIA | 2 |
| VEGETACIÓN | BAJA | 1 |
| FAUNA | BAJA | 1 |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | BAJA | 1 |
| PASIAJE | MEDIA | 2 |
| PATRIMONIO CULTURAL | BAJA | 1 |
| POBLACIÓN | BAJA | 1 |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | BAJA | 1 |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | ALTA | 3 |
| PLANEAMIENTO | MEDIA | 2 |
| CONSUMO DE RECURSOS | BAJA | 1 |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | BAJA | 1 |

### 6.3.1.2. 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.

| IMPACTO | |
|---|---|
| **CATEGORÍA** | **MAGNITUD** |
| MUY FAVORABLE | 3 |
| FAVORABLE O POSITIVO | 1 |
| NO SIGNIFICATIVO | 0 |
| COMPATIBLE | -1 |
| MODERADO O NEGATIVO | -3 |
| SEVERO | -5 |
| CRÍTICO | -10 |

Con estos valores se trata de penalizar los impactos críticos, severos y moderados frente a los compatibles.

### 6.3.1.3. 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.

### 6.3.2. 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR GLOBAL DEL IMPACTO | -41 | - 73 |

La alternativa Cero obtiene una mejor valoración ambiental de impacto respecto a la Alternativa Integración, si bien no cumple los objetivos establecidos en la Orden de Estudio. No cuenta con impactos en fase de construcción, y si existen se han considerado compatibles. En fase de explotación algunos de sus impactos se consideran negativos, al no implicar ningún tipo de actuación sobre los mismos, mientras que la Alternativa Integración al establecer medidas suele transformar esos mismos impactos en favorables, motivo que ocurre igualmente en el caso de los impactos residuales.

## 7.- MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

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 presente actuación, así como la integración ambiental del trazado y sus elementos asociados.

La ubicación de las medidas propuestas queda reflejada en las colecciones de planos 18 “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.

  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.

## 7.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

### 7.1.1.- 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.

#### *7.1.1.1.-* 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.

#### *7.1.1.2.-* 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.

### 7.1.2.- 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 5. Canteras y Verteros se indica como el material procederá de canteras autorizadas, y como vertederos se emplearán igualmente emplazamientos autorizados, no implicando el presente proyecto la apertura de nuevas zonas de vertedero en ningún caso. “Las canteras propuestas que admitan rellenos en el momento de ejecución de las obras serán los emplazamientos idóneos, si bien se consultará con la D.G. de Energía, Minería y Reactivación de la Consejería de Industria, Empleo y Promoción Económica del Gobierno del Principado de Asturias con objeto de confirmar la existencia de otros emplazamientos que pudieran acoger estos materiales, implicando además una labor de restauración. De esta forma se actuará de conformidad con la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. Por último, se trasladará el excedente resultante a plantas de tratamiento de Residuos de Construcción y demolición.

#### *7.1.2.1.-* Zonas de Instalaciones 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.

*7.1.2.2.-* Accesos

No se prevé la necesidad de apertura de nuevos accesos a la zona de obra, ya que el viario existente permite el acceso a todas las fases diseñadas para la ejecución de las obras.

*7.1.2.3.-* Préstamos, canteras y graveras

Para el presente estudio no se prevé la necesidad de apertura de préstamos, ya que todo el material procederá de canteras en activo con planes de restauración aprobados. Se adjunta esta relación en el Apéndice 5. “Propuesta de canteras y vertederos”.

En las tablas siguientes se incluye un resumen del balance tierras obtenido para la Alternativa Integración.

En esta alternativa las principales necesidades de relleno de las obras, correspondientes a los núcleos de terraplén y saneos, tendrán como procedencia las propias excavaciones de las obras siempre y cuando haya material suficiente.

Por otra parte, dada la heterogeneidad de las unidades geotécnicas diferenciadas, los materiales que procedan de las excavaciones deberán ser clasificados previamente a su uso en las diferentes capas de relleno y aquellos suelos excavados bajo el nivel freático deberán ser secados y controlado su estado de humectación antes de su puesta en obra. Esto conlleva a que materiales como la capa de forma procederá de canteras autorizadas al igual que otros materiales como el subbalasto y el balasto.

Finalmente destacar que el excedente resultante del balance de tierras del tramo será retirado a vertedero autorizado, en este caso se ha previsto su traslado a la Planta de RCD COGERSA en Serín.

En la Alternativa Cero, al no ejecutarse ninguna obra, no habría ningún movimiento de tierras, ni en cuanto a excavaciones ni en cuanto a rellenos.

*7.1.2.4.-* Canteras

**Canteras de balasto**

Para la campa de balasto y subbalasto se ha acudido a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF, y que cumplen la normativa en vigor.

Según la séptima edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad de ADIF, actualizado a 6 de octubre del 2020, la cantera de balasto más cercana a la obra es la cantera Rencaños, que cuenta con el distintivo de calidad de ADIF Tipo 2, con suministro y que se encuentra en Busmargalí (Navia) a 78 Km. de Avilés.

**Canteras y explotaciones aptas para relleno y capa de forma**

En el entorno de Avilés se han encontrado siete canteras de las que se puede obtener suministro tanto para relleno como para capa de forma. A continuación, se presenta una tabla en la que figuran tanto el nombre de la cantera, como la empresa gestora y la distancia a la que se encuentran del centro de las obras:

| CANTERA | EMPRESA GESTORA | DISTANCIA A AVILÉS |
|---|---|---|
| CANTERAS LA ATALAYA | Grupo Mota | 2,5 Km. |
| CANTERAS ARROJO | | 3,9 Km. |
| RECUPERACIONES DE ESCORIAS Y ÁRIDOS S.L | | 1,7 Km. |
| CANTERA ESTRELLIN | Estrellin | 6 Km. |
| CANTERA ARIEXCA | ARIEXCA | 8 Km. |
| CANTERA SOLÍS | Explotaciones Mineras Solís S.L | 15,5 Km. |
| CANTERA EL FONTANÓN | Areneros Olivares S.L | 18 Km. |

De estas canteras se recomienda obtener el material necesario de las canteras La Atalaya o Arrojo, gestionadas por el Grupo Mota y con disponibilidad de material apto para relleno y capa de forma.

No obstante, sólo se han recibido ensayos de la Cantera Solís.

*7.1.2.5.-* VERTEDEROS

REASA (Recuperación de Escorias y Áridos) dispone de plan para reciclaje de tierras sobrantes de obras, si bien no se han recibido comunicaciones respecto a la disponibilidad para aceptar el volumen de tierras sobrantes de las obras, por lo que se recomienda la revisión de la utilización de esta planta como vertedero en fases posteriores, así como del resto de canteras que finalmente se vayan a emplear para la ejecución de las obras.

Según figura en el Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias 2017-2024, el único vertedero de inertes autorizado en Asturias para recibir RCD, está ubicado en el Centro de Tratamiento de Residuos de COGERSA.

La planta de reciclado de COGERSA está ubicada en el Centro de Tratamiento de Residuos de COGERSA, en la zona central de Asturias y tiene una capacidad de 450.000 t/año. Elimina fundamentalmente los residuos de construcción y demolición (RCD) que no son susceptibles de recuperación en la planta de selección de RCD, de acuerdo con la Autorización Ambiental Integrada de COGERSA y el Real Decreto 105/2008 que prohíbe el vertido de RCD que no hayan sido sometidos a tratamiento previo.

La planta recibe RCD segregados o mezclados, y realiza operaciones de identificación, triaje, trituración y clasificación. Produce áridos de distintas granulometrías (destinados a la venta a terceros y a uso interno en las instalaciones de COGERSA como material de cubrición y formación de pistas en el vertedero de residuos no peligrosos), además de fracciones de madera, metales, plásticos, papel y cartón para su entrega a recicladores. Los rechazos de envían al vertedero de inertes ubicado junto a la planta.

El proyecto ha contemplado el traslado de los inertes a este emplazamiento.

| VERTEDERO | UBICACIÓN | DISTANCIA DE LA OBRA |
|---|---|---|
| COGERSA | Serín (Gijón) | 16 Km. |

*7.1.2.6.-* PLANTAS DE SUMINISTRO

Se han encontrado tres plantas de suministro de hormigón situadas en Avilés, situadas a máximo 2 Km. del centro de las obras y 6 Km. de la Estación de Villalegre. Estas plantas se detallan en la siguiente tabla:

| PLANTA DE SUMINISTRO | UBICACIÓN | DISTANCIA DE LA OBRA |
|---|---|---|
| HORAVISA | Avilés | 2,3 Km. |
| FHISA | Avilés | 2,1 Km. |
| HANSON HISPANIA S.A.U | Avilés | 0,8 Km. |

## 7.2.- 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.

## 7.3.- 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.).

## 7.4.- 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.

### 7.4.1.- 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.

- 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 NOX 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.

#### 7.4.2.- 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.

### 7.5.- 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.

#### 7.5.1.- 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.

7.5.2.- 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.

7.5.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

En caso de 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** |
| **E2** | **Áreas con brillo o luminosidad baja** |
| **E3** | **Áreas con brillo o luminosidad media** |
| **E4** | **Áreas con brillo o luminosidad alta** |

Según lo indicado anteriormente, el ámbito de estudio se enmarca principalmente dentro de la categorías E3, correspondiente con zonas urbanas residenciales con vías de tráfico y aceras iluminadas.

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 en las zonas E4 deberá ser menor o igual que el 25%, de acuerdo con 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.

## 7.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA

### 7.6.1.- 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.

### 7.6.2.- 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:

| POSIBLE UBICACIÓN DE APANTALLAMIENTOS EN FASE DE OBRAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Nº** | **LOCALIZACIÓN BARRERA PK** | **LONGITUD BARRERA** | **ALTURA BARRERA** |
| **1** | **0+000-0+130 MI** | **130 m** | **4 m** |
| **2** | **0+260-0+320 MD** | **60 m** | **4 m** |
| **3** | **0+330-0+390 MI** | **60 m** | **4 m** |
| **4** | **0+420-0+760 MD** | **340 m** | **4 m** |
| **6** | **0+850-1+130 MI** | **280 m** | **4 m** |
| **7** | **930 MI-MD** | **ZONA TUNEL** | **4 m** |
| **8** | **1+570 MI MD** | **ZONA TUNEL** | **4 m** |
| **9** | **2+520 MI MD** | **ZONA TUNEL** | **4 m** |
| **10** | **3+080 MI** | **ZONA TUNEL** | **4 m** |
| **11** | **3+440-3+740 MI** | **300 m** | **4 m** |

Las vibraciones generadas por la maquinaria de obra dependerán de cada tipo de máquina que se prevé utilizar en dicha obra, para determinar la distancia a la que se respetarán los límites permitidos para la recepción de vibraciones se ha estimado las principales fuentes de vibraciones asociadas a este tipo de proyectos constructivos:

| RANGO DE NIVELES DE ACELERACIÓN TÍPICOS GENERADOS A 10 METROS, POR EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN, dB | |
|---|---|
| **EQUIPO** | **NIVEL dB** |
| **Perforadora (impactos)** | **130 – 150** |
| **Perforadora (vibratoria)** | **125 – 140** |
| **Excavadora** | **120 – 140** |
| **Perforado de Pantalla en Arcilla** | **90-100** |
| **Perforado de Pantalla en roca** | **100-120** |
| **Buldozer** | **90 – 100** |
| **Perforado a presión** | **90 – 110** |
| **Camión** | **90 – 100** |
| **Martillo** | **80-100** |
| **Compactadora** | **80-100** |

Considerando factores adicionales asociados con el tipo de terreno se puede establecer una distancia de afección en el rango de los 20-25 m respecto del punto de excitación. Se debe destacar que estos valores de emisión son valores típicos, si bien el rango de variabilidad entre máquinas similares puede ser grande.

Para equipos autónomos y de baja movilidad, por ejemplo, grupos electrógenos, se considera necesario instalar sobre una solera de hormigón con muelles, adecuadamente dimensionados, para que no transmitan vibraciones, siempre y cuando se compruebe que estos dispositivos son el origen o contribuyen a la afección por vibraciones en las viviendas colindantes.

Dado que en una gran parte del trazado existen edificaciones dentro de ese rango, si bien puede que se superen los límites de recepción de vibraciones, la naturaleza de los trabajos y el entorno urbano consolidado hacen inviable la adopción de medidas de control de vibraciones convencionales, durante la fase de obras. Por todo ello, se propone que en el momento de comenzarse las obras se deberá analizarán el plan

de obra y determinarán las medidas necesarias para minimizar el impacto, entre estas medidas se podrían implementar las siguientes:

- Verificar los patrones y niveles de emisión de las máquinas asignadas a cada uno de los tajos sensibles.
- Realizar un correcto mantenimiento de la maquinaria, procurando que esté adecuada a los estándares de baja emisión vibratoria.
- Determinación de los horarios de trabajo de las actividades más molestas, para respetar las horas del día más sensibles.
- Realizar una campaña de información vecinal para concienciar a los vecinos afectados del tiempo de exposición y de las medidas que se estuvieran adoptando para minimizar las afecciones.

Por este motivo, en el momento de comenzarse las obras y una vez conocidas las maquinarias a emplear y su planificación de trabajos, se establecerá un plan de vigilancia ambiental durante las obras, en el que se indique los puntos en los que deben realizarse medidas de control para valorar las posibles molestias a las personas.

7.6.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

*7.6.3.1.-* RUIDO

Analizando los resultados, obtenidos por el modelo, para la situación postoperacional, se puede determinar que en algunos de los edificios se superan los valores límite para nuevas infraestructuras indicados en el Real Decreto 1367/2007.

Por ello, se propone la ejecución de medidas correctoras, en las zonas afectadas, para minimizar los niveles sonoros que se alcanzan en las fachadas de los edificios, y que son debidos a la nueva infraestructura.

La siguiente tabla muestra la localización y dimensión de las pantallas acústicas propuestas:

| Nº | LOCALIZACIÓN BARRERA PK | LONGITUD BARRERA | ALTURA BARRERA | ID EDIFICIOS AFECTADOS | Nº DE EDIFICIOS RESIDENCIALES/TERCIARIOS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000 - 0+110 MI | 110 m | 3 m | 2,3,6,10,11,12 | 5 residenciales<br>1 terciario |
| 2 | 0+130-0+160 MI | 30 m | 2 m | 22 | 1 residencial |
| 3 | 0+260- 0+320 MD | 60 m | 2.5 m | 41,42 | 2 residenciales |
| 4 | 0+328- 0+398 MI | 70 m | 3.8 m | 54, 57 | 2 residenciales |
| 5 | 0+357- 0+542 MD | 185 m | 5 m | 58,74 | 2 residenciales |
| 6 | 0+900- 1+010 MD | 110 m | 3 m | 138,141 | 2 residenciales |
| 7 | 2+290- 2+400 MI | 110 m | 3.5 m | 250 | 1 residencial |
| 8 | 1+565- 2+145 MI | 570 m | 4 m | 290, 291, 294 299 | 2 residenciales<br>2 terciarios |

*7.6.3.2.-* VIBRACIONES

De las previsiones realizadas y el análisis de los resultados de vibración obtenidos se desprende que, debido a la circulación de trenes de mercancías y trenes de viajeros, es previsible que exista superación de los niveles de vibraciones en dos edificios descritos en el apartado anterior por lo que se considera necesario acometer medidas correctoras en estas zonas, ya que los niveles de vibración previsibles en el interior de los edificios colindantes al trazado objeto de estudio se encontrarán por encima de los límites autorizados, por la legislación aplicable, en dichos edificios.

Hay que tener en cuenta que en el método empleado para estudiar el comportamiento dinámico de los edificios teniendo en cuenta la amplificación de los edificios se ha considerado la hipótesis de amplificación de las vibraciones en el interior de los edificios, debido al comportamiento dinámico de estos, estimando, desde el lado de la seguridad (predicción conservadora) que los niveles previstos en la base del edificio se incrementarán en +6 dB (fuente: Departamento o Transportación o Unidad Statu o América, Federal Tránsito Administración, Tránsito poise and vibración impacto, FTA-VA-90-1003-06) en todo el rango en frecuencia de interés, debido principalmente a las frecuencias de resonancia de pilares, forjados y paredes del mismo. Por lo que, de esta forma, se garantiza obtener los resultados desde un punto de vista conservador (escenario de máximos niveles vibratorios). Por tanto, las medidas correctoras propuestas se basarán en elementos que consigan un sistema de atenuación a la frecuencia de interés y frecuencias superiores.

Para reducir los niveles de vibración en aquellos puntos donde se superan los valores límite, existen distintos tipos de medidas antivibratorias, tales como las mantas elastoméricas de distinta rigidez, apoyos discretos elastoméricos, etc. que se diseñarán en función del tipo de vía, del nivel de vibraciones generado, de la frecuencia de excitación al paso de los trenes y de la atenuación deseada.

Como medida correctora para las vibraciones producidas por los trenes se propone instalar una vía en placa, basado en una losa flotante de hormigón que descansa sobre elementos discretos (tacos o bandas) elastoméricos antivibratorios. Este sistema se caracteriza por tener una frecuencia de resonancia de 13 Hz y por tanto responderá adecuadamente a las frecuencias de excitación de vibraciones de este proyecto, que son significativas a 20 Hz y a frecuencias superiores producidas típicamente por el paso de los trenes de mercancías. Con esta solución antivibratoria propuesta, se comprueba que, a partir de la frecuencia de 20 Hz conseguimos atenuar los niveles de vibración, obteniendo, por ejemplo, una atenuación global de 6 dB (Índice Law), para un paso de tren con frecuencias de excitación iguales o superiores a 20 Hz, en un escenario desfavorable a bajas frecuencias, esto es, trabajando desde el lado de la seguridad.

Las medidas correctoras propuestas deberán instalarse 30 metros antes y 30 metros después de cada edificio, para que resulte eficaz, Teniendo en cuenta esta premisa y analizando los puntos kilométricos donde están ubicados los edificios que se verían afectados por niveles elevados de vibraciones, las medidas correctoras habrían de instalarse en los tramos indicados en la siguiente tabla.

| TRAMOS EN EL QUE HABRIA QUE APLICAR MEDIDAS CORRECTORAS. ALTERNATIVA INTEGRACIÓN. ANCHO IBERICO | | |
|---|---|---|
| **Nº EDIFICACIÓN** | **P.K. INICIO-FINAL** | **TRAZADO** |
| **6** | **0+010 MI-0+075 MI** | **En superficie** |
| **54** | **0+310+375 MI** | **En superficie** |

## 7.7.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA

7.7.1.- 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.

*7.7.1.1.-* 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.

*7.7.1.2.-* Rellenos y desmontes

Las medidas correctoras definitivas a tener en cuenta en estos emplazamientos se definen 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.

*7.7.1.3.-* 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. Canteras y Vertederos.

El excedente resultante del balance de tierras del tramo será retirado a vertedero autorizado, en este caso se ha previsto su traslado a la Planta de RCD COGERSA en Serín, en caso de que las canteras propuestas no puedan aceptarlo para su restauración. El objetivo del proyecto a este respecto es realizar operaciones de valoración y no de eliminación.

El proyecto de construcción deberá atender al principio de jerarquía de residuos establecido en la normativa de aplicación, en el que se establece el orden de prioridad que aplica en materia de prevención y gestión de residuos, y según el cual la eliminación de residuos se considera la última opción, en el caso de que la valorización no sea factible (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular; 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 contexto, se debe tener en consideración el art. 13. Utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno del Real Decreto Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, según el cual 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 cumplan una serie de requisitos, entre ellos:

a) Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

b) Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos […].

*7.7.1.4.-* Control de la erosión

Los proyectos constructivos deberán incorporar 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.

## 7.7.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

### *7.7.2.1.-* 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.

### *7.7.2.2.-* 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.

*7.7.2.3.-* 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.

*7.7.2.4.-* 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.

*7.7.2.5.-* 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”.

7.7.3.- 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.

## 7.8.- 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.

7.8.1.- FASE DE DISEÑO

*7.8.1.1.-* 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 Avilés, en una superficie que en la actualidad se encuentra ocupada por infraestructuras, las vías férreas y viario existente, y por las superficies entrevías, principalmente.

Adicionalmente, se se ha comprobado la presencia de especies vegetales alóctonas 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. Este aspecto deberá estudiarse en fase posteriores, con objeto

de evitar la contaminación de nuevas superficies, confirmando la no reutilización en estos emplazamientos, debiendo entregarse a un 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.

*7.8.1.2.-* GESTIÓN DE RESIDUOS

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.

7.8.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

*7.8.2.1.-* 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/cerramiento, 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.

*7.8.2.2.-* 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 Avilés, se llevará a cabo el cerramiento rígido de toda la zona de obras y de las zonas de instalaciones auxiliares. 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.

*7.8.2.3.-* 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.

*7.8.2.4.-* 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.

*7.8.2.5.-* 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.

*7.8.2.6.-* RETIRADA, ACOPIO, MANTENIMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE LA CAPA SUPERFICIAL DE SUELO

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.

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, en la que esta capa disponga de características agrológicas adecuadas para el posterior desarrollo de la vegetación. La profundidad de la capa que debe ser retirada será de 30 cm.

- La ejecución de la retirada de la capa superficial del suelo se realizará tomando las precauciones siguientes:

    - Manipular la tierra cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.

    - Evitar 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 los lugares destinados a tal efecto dentro de las zonas de instalaciones auxiliares, para su posterior reutilización.

  Estos lugares serán tales que el acopio de la tierra vegetal no interfiera con el normal desarrollo de las mismas, se encuentre separado del resto de acopio de materiales; en superficies llanas, para evitar el arrastre de materiales en época de lluvias, y en zonas resguardadas del viento.

- 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. La formación del caballón se realizará con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra que lo conforma.

- Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal: Durante el tiempo que permanezca la tierra vegetal acopiada, sin ser utilizada, y si este período es superior a seis meses, se aplicarán los tratamientos de conservación que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos.

- En este sentido se efectuará el volteo y riego periódicos (cada 15 días) de los acopios; el riego se realizará mediante una fina lluvia que evite el arrastre de materiales por un riego intenso.

- Adicionalmente, durante la permanencia de los acopios:

- se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada
- o 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.

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.

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.

Tratamiento de suelos contaminados

Las medidas preventivas y protectoras a tener en cuenta para evitar la contaminación de suelos son las que se indican a continuación:

- Las zonas de instalaciones auxiliares de obra que se proyecten sobre terrenos no impermeabilizados, principalmente si en ellas tiene lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación mediante 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.

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.

- En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente y se hayan visto dañadas y en aquellas que pudiesen resultar alteradas por las obras y excavaciones.

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 áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

### *7.8.2.7.-* 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

Son los formados por materiales que presentan una o varias características de peligrosidad enumeradas en el anexo I de la Ley 7/2022 y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.

Requieren de un tratamiento especial para aislarlos y facilitar el tratamiento específico o deposición controlada. Su gestión, tratamiento y destino atenderá a la normativa específica aplicable a este tipo de R.P., siendo normalmente retirados por empresa de gestión.

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.

Prevención de la contaminación de suelos

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).

### 7.8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

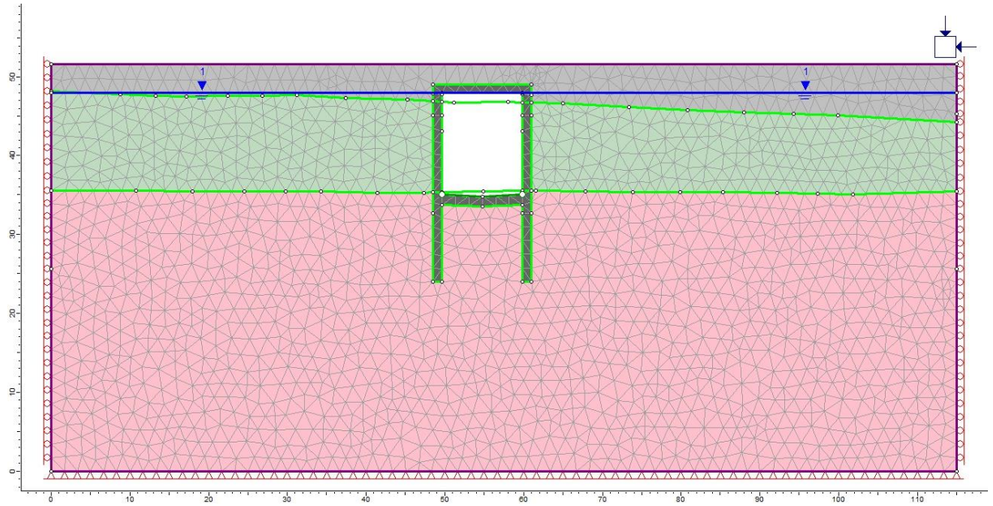
Durante la fase de explotación, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los proyectos constructivos, y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

## 7.9.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

7.9.1.- FASE DE DISEÑO

En el tramo soterrado, el túnel discurre en paralelo a la vía, en terreno completamente saturado, con un nivel freático muy elevado. Dado que el terreno predominante en el soterramiento es aluvial, las posibilidades de filtraciones de agua al túnel son muy elevadas. Por esta razón, se ha definido un tratamiento de jet grouting en hastiales y solera, cuyo objetivo principal es evitar filtraciones al túnel.

En este apartado, se ha realizado un cálculo de infiltraciones al túnel, empleando software de elementos finitos, que ha permitido determinar los niveles de filtraciones que se van a dar en el túnel soterrado. El modelo realizado es genérico, no correspondiendo a ningún PK específico, pero refleja todas las características hidrogeológicas del problema. El modelo empleado es el siguiente:



Modelo de cálculo genérico

De acuerdo a datos bibliográficos y a los ensayos realizados, los parámetros geotécnicos y de permeabilidad considerados se muestran en la siguiente tabla:

| | PESO ESPECÍFICO (kN/m³) | PERMEABILIDAD (m/s) |
|---|---|---|
| Qa (rellenos antrópicos) | 17,1 | $\cdot 10^{-5}$ |
| Qr (sedimentos de ría) | 17,8 | $\cdot 10^{-5}$ |
| T (Conglomerados) | 20,1 | $\cdot 10^{-5*}$ |
| HORMIGÓN | 23 | $\cdot 10^{-8}$ |

*Aunque los resultados obtenidos en los sondeos dan permeabilidades más altas se ha optado por la adopción de un valor de permeabilidad menor para estar del lado de la seguridad.

Tabla. Parámetros geotécnicos empleados en los cálculos

Las fases de cálculo y los resultados obtenidos son los siguientes:

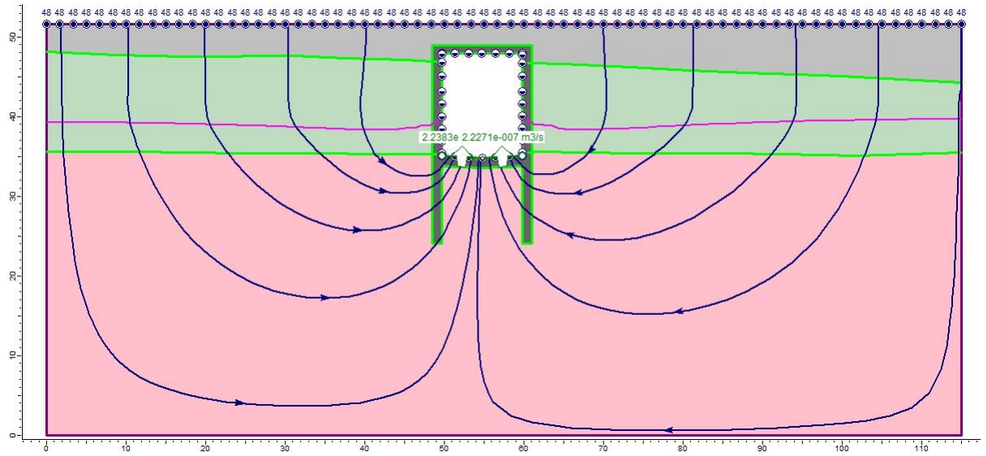



Ilustración: Red de flujo de agua

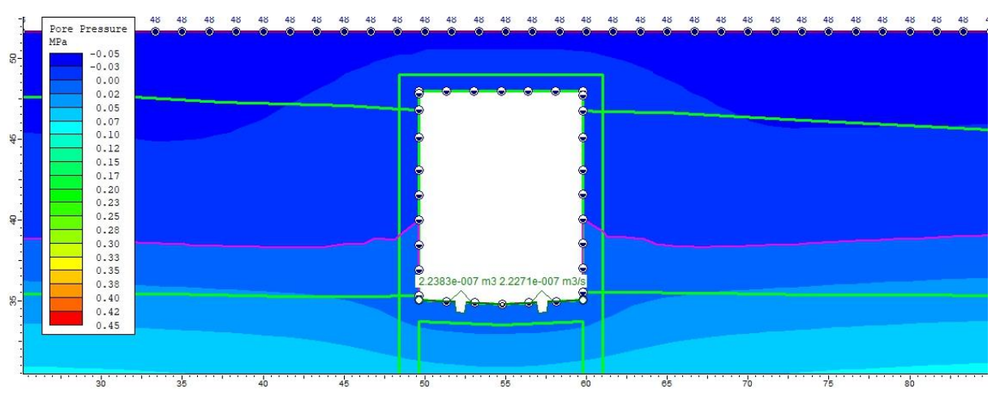



Ilustración: Caudal de infiltración (4,5 e-07 m3/s, sub-presión en la base de la solera 0,09 MPa)

Como se comprueba en los gráficos anteriores, el caudal infiltrado es de valor 4,5e-07 $m^3$/día, lo cual es prácticamente impermeable, y avala la solución constructiva propuesta. Además, se ha obtenido un valor de sub-presión en la base de la solera de 0,09 MPa.

En cuanto al efecto barrera, es de esperar que este se produzca con la construcción del soterramiento propuesto en la presente actuación, no obstante, se considera que con las medidas propuestas (sifones) este efecto se mitigaría en gran medida, aunque esta cuestión deberá ser abordada en más detalle en fase de proyecto constructivo.

#### 7.9.1.1. Sifones

Como se ha visto anteriormente, la medida compensatoria para minimizar el efecto barrera consiste en la ejecución de sifones que permiten reducir gradientes hidráulicos mediante un sistema de By Pass.

Dadas las particularidades de este sistema, es necesario describir en detalle las características del mismo con objeto de que su funcionamiento sea óptimo.

El sistema denominado "sifón" se basa en una serie de elementos constructivos. Se van a analizar estos elementos en detalle:

- Pozos colector del flujo subterráneo, situado en la zona exterior de la pantalla situada aguas arriba según el flujo subterráneo.
- Tubería de paso inferior a la obra.
- Pozos de recarga del flujo subterráneo, situado en la zona exterior de la pantalla situada aguas abajo según el flujo subterráneo.

### 7.9.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 7.9.2.1. Sifones

El proceso común de diseño de los pozos de los sifones va desde el interior hacia el exterior, es decir, desde el diámetro de entubación hasta el de perforación. Esto se debe a que el diámetro interior suele ser la principal limitación a la hora de realizar instalaciones.

Los materiales de construcción suponen en ocasiones límites constructivos, y deben de ser planificados con antelación en función a las características del agua y del uso que se le vaya a dar al pozo, aspectos que también se deben tener en consideración.

Por otra parte, las especificaciones de la tubería, no sólo dependen del tipo de agua y uso requerido para el pozo, ya que el tipo y tamaño del ranurado varía según el tipo de filtro (engravillado) que se instale.

Atendiendo a estos criterios se describen a continuación los diferentes elementos constructivos.

**Engravillado**

El engravillado actúa como filtro y tienen como objetivo impedir el acceso de las partículas más finas en el pozo, favoreciendo la estabilidad de la formación geológica en el entorno de la perforación (al impedir problemas de dispersibilidad de finos, perdida de material fino por erosión interna o tubificación) y limitando el problema de la colmatación física, que reduciría notablemente la eficacia de estas instalaciones. Por otra parte, el engravillado debe ser resistente a los posibles tratamientos que se someta el pozo a lo largo de su vida (como los reactivos utilizados para eliminar incrustaciones). De igual manera, debe realizarse con un material que evite en la medida de lo posible las reacciones con el agua del acuífero (evitar la colmatación química).

**Entubación**

Con el fin de evitar problemas de corrosión y de colmatación química se propone PVC-U como material de construcción para las tuberías de revestimiento.

**Perforación**

El diámetro de la perforación debe de tener en cuenta el anillo que quedará entre el diámetro exterior de la entubación y el de la perforación para que el paquete filtrante de grava quede bien emplazado y realice su cometido correctamente.

Se recomienda un espacio anular mínimo de entre 8 y 20 cm.

El diámetro de perforación según este criterio estaría por tanto entre 490 y 730 mm. Por lo tanto, de acuerdo con los diámetros de perforación empleados en obra, 700 y 850 mm, se recomienda un diámetro de 700 mm.

Por otro lado, los pozos tendrán una profundidad suficiente para entroncar con las tuberías inferiores del By Pass o sifón de forma directa, o bien para entroncarlas de forma indirecta por el interior del túnel.

**Limpieza del pozo**

Para llevar a cabo la limpieza del pozo mediante aire comprimido es preciso calcular la sumergencia de la tubería por donde circulará el aire a presión y, por tanto, de la tubería de elevación, por donde saldrá la mezcla agua y aire.

Será necesario prever un compresor adecuado a las características de caudal de limpieza, profundidad del nivel freático, depresión deseada en el pozo, sumergencia, etc., así como una tubería de impulsión capaz de evacuar el caudal necesario a una velocidad inferior a 2 m/s.

**Desinfección del pozo**

La desinfección del pozo pretende eliminar la contaminación microbiológica existente, ya que ésta puede ser origen de colmatación biológica. Para ello se introduce en el pozo una solución desinfectante que elimina los microorganismos,

siendo preciso proceder a una limpieza posterior mediante aire a presión para extraer el producto adicionado y los restos orgánicos

#### 7.9.2.2. 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.

- Depositos 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..)
- 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:

- En el caso de residuos asimilables a urbanos: contenedor estanco para recipientes de vidrio, papel y cartón, plástico, maderas, residuos orgánicos.
- En el caso de residuos tóxicos y peligrosos, depósitos estancos especiales.
- En el caso de residuos de construcción y demolición, contenedores estancos 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.

#### 7.9.2.3. Barreras de retención de sedimentos en zonas de posibles arrastres a cauces públicos

En las cercanías de los sistemas de drenaje principales, y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras será necesaria la instalación de barreras de sedimentos que impidan que los caudales sólidos del lavado de las obras puedan llegar al sistema de drenaje, por ejemplo de taludes en terraplén, instalaciones auxiliares, etc., y siempre allí donde pudiera preverse agua de escorrentía con un gran acumulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental.

Más concretamente, deben situarse, siempre en el lado interior del cerramiento o jalonamiento, y entre la posible fuente contaminante y el curso de agua, natural o artificial, que se pretende proteger como se indica en el Plano de Medidas Protectoras del Sistema Hidrológico.

El objetivo de estas barreras es contener los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías de drenaje natural o artificial, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Considerada la pluviometría de la zona se seleccionan “barreras de láminas filtrantes de geotextil” que contribuyen a reducir la erosión al controlar la velocidad de escorrentía superficial, filtrando y decantando los sedimentos sin embalsar agua.

Con relación al mantenimiento de estas estructuras se deberá inspeccionar el estado después de cada tormenta importante debiendo sustituirse la parte de geotextil que resulte degradado por la meteorización. Los sedimentos acumulados deberán ser retirados periódicamente.

Igualmente, el plan de vigilancia ambiental ha valorado la realización de al menos una analítica al inicio de las obras, otra durante las mismas, y una última tras su finalización, con objeto de asegurar las actuaciones que se están llevando a cabo no deterioran la calidad de las aguas, y en su defecto, se tomen medidas para asegurar no se producen impactos sobre las mismas.

#### 7.9.2.4. 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/m2 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.

#### 7.9.2.5. 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.

#### 7.9.2.6. 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.

#### 7.9.2.7. 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.

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 establecidos 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.

### 7.9.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se recomienda considerar un plan de vigilancia y rehabilitación sobre las actuaciones a realizar.

#### 7.9.3.1. Sifones

Durante la fase de explotación de la obra será preciso llevar a cabo ciertas labores de mantenimiento de los pozos de los sifones, con el objetivo de que no pierdan eficacia como consecuencia de problemas de colmatación física, incrustaciones (colmatación química) o colmatación biológica.

A continuación se indican unas recomendaciones para el mantenimiento de los pozos.

| ACTUACIONES | CADENCIA DE EJECUCIÓN |
|---|---|
| Bombeo mediante motobomba sumergida de 10 l/s durante 24 horas con control piezométrico | 1 limpieza cada 2 meses |
| Tratamiento con polifosfatos | 1 tratamiento cada 3 meses |
| Registro de vídeo-televisión para inspección de las tuberías y estado general del pozo | 1 registro cada 6 meses |
| Eliminación del “cake” con polifosfatos. | 1 tratamiento al finalizar la ejecución del sondeo y en función de prescripción tras reconocimiento por video-televisión |

## 7.10. 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:

- Cerramientos/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.

- 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.

## 7.10.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 7.10.1.1. 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.

### 7.10.1.2. 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 con las medidas dirigidas a la protección del arbolado, 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.

#### 7.10.1.3. 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 se aplicarán a toda la zona de ocupación.

#### 7.10.1.4. 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.

### 7.10.2. Trasplante

En el Apéndice nº3 se ha incluido el inventario del arbolado realizado para los ejemplares que se encuentran dentro del contorno de ocupación de la actuación. En dicho estudio no se han identificado ejemplares de especial interés que pudieran ser objeto de trasplante, Durante la redacción de los Proyectos de Construcción, se confirmará dicha medida con el organismo competente del Ayuntamiento de Avilés.

### 7.10.3. Eliminación de especies exóticas invasoras

El objetivo principal de esta medida es conseguir que la eliminación de las especies invasoras 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.

En el Apéndice nº3 se indica como en el área de estudio se ha identificado la presencia de las siguientes especies:

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN |
|---|---|
| ***Acacia dealbata*** | **Mimosa** |
| ***Acer negundo*** | **Negundo** |
| ***Ailanthus altissima*** | **Ailanto** |
| ***Buddleja davidii*** | **Budleya** |
| ***Cortadeira sellloana*** | **Plumero de la Pampa** |
| ***Eriobotrya japónica*** | **Níspero japonés** |
| ***Reynoutria japónica*** | **Bambú japonés** |

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 las especies invasoras.

3) Técnica a emplear

Tal y como se indica en la “Estrategia de gestión, control y posible erradicación del plumero de la pampa (*Cortaderia selloana*) y otras especies de Cortaderia. 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 se propone la eliminación, mediante medios físicos de todos los ejemplares 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.

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 especies invasoras 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 7.12. “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 especies invasoras eliminadas.

7) Seguimiento y mantenimiento (Ver apartado 7.12. “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”).

## 7.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

### 7.11.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 7.11.1.1. 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. A falta de cerramiento, 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.

#### 7.11.1.2. 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.

#### 7.11.1.3. 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 recomienda se realicen fuera del periodo de cría de las especies faunísticas.

No se ha identificado ninguna restricción obligatoria dentro del calendario de la obra al no haberse identificado especies sensibles dentro del ámbito de estudio.

Igualmente 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,

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.

## 7.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS Y RED NATURA 2000

### 7.12.1. FASE DE DISEÑO

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.

## 7.13. 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 presentes en algunos terrenos limítrofes a la infraestructura.

Los proyectos constructivos deberán incluir 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.
- 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.

### 7.13.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 7.13.1.1. 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.

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)

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 al medio.

En la selección de las especies vegetales más adecuadas para las labores de restauración e integración paisajística de estas obras se han empleado los siguientes criterios:

A. Relacionados con los rasgos bioclimáticos y fitogeográficos

Asturias forma parte de la Región biogeográfica Eurosiberiana, en virtud de sus condiciones climáticas y de la vegetación actual. Y se encuentra, dentro de esta región, en la superprovincia Atlántica-Centroeuropea. No hay que olvidar que el clima eurosiberiano es de tipo extratropical y se caracteriza por estar libre de un período de aridez, o si existe es menor de dos meses.

La selección de especies adecuadas para la restauración ha de ajustarse– lógicamente, para obtener los mejores resultados– a las condiciones bioclimáticas y las características.

B. Relacionados con los rasgos paisajísticos

La vegetación potencial de este territorio, como ya se ha dicho, seguiría la siguiente distribución: en suelos profundos y ricos de terrenos oceánicos el bosque potencial es el bosque mixto de fresnos y carbayos, que en sustratos más secos cede ante los encinares de encina catalana y laurel y en los suelos oligótrofos, es reemplazado por los bosques de carbayos con abedules. En suelos silíceos solanos el bosque potencial es el rebollar. Y en las riberas de los ríos y arroyos, crecen las alisedas centro-orientales, formaciones boscosas dominadas por alisos y sauces de gran porte, acompañados por otra serie variada de especies arbóreas y arbustivas, tales como fresnos, laureles, también robles, saúcos y avellanos, por citar sólo las principales autóctonas.

C. Relacionados con las especies de plantas protegidas

Se han de tener en cuenta también las especies de plantas protegidas que existan en el área de estudio y en qué grado puedan resultar afectadas por las obras, para establecer las medidas protectoras o compensatorias que sea menester. Como ya se ha dicho, en el área de estudio no habría ninguna especie en Régimen de Protección Especial y en su caso incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazada, de acuerdo con el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y en su caso incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Circunstancia extensiva a las sucesivas Órdenes Ministeriales de modificación de dicho Real Decreto.

También se ha hecho constar que en el área de estudio, de acuerdo con la legislación autonómica, y especialmente con el anexo del Decreto 65/1995 (Asturias), de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección (Boletín Oficial del Principado de Asturias, número 128, de 5 de junio de 1995), hay dos especies catalogadas en la categoría de especies de interés especial: el acebo (*Ilex aquifolium*) y el tejo (*Taxus baccata*). En su caso se estará a lo que establecen los planes de manejo de estas especies:

- DECRETO 145/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Tejo (*Taxus baccata*).

- DECRETO 147/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Acebo (*Ilex aquifolium*).

No incluimos el acebuche (*Olea europea*), aunque figure entre las especies de interés especial, al entender que se refiere a los ejemplares silvestres de esta especie y cuya distribución se ciñe a determinados enclaves costeros, y por tanto excluye los cultivados; de estos últimos hemos visto algún ejemplar ligado a casas o jardines de edificaciones aisladas.

#### 7.13.1.2. Plantación de árboles y arbustos

Las especies propuestas son las siguientes:

| ***ESPECIES ARBÓREAS*** | |
|---|---|
| ***NOMBRE CIENTÍFICO*** | ***NOMBRE COMÚN*** |

| *ESPECIES ARBÓREAS* | |
|---|---|
| ***NOMBRE CIENTÍFICO*** | ***NOMBRE COMÚN*** |
| ***Fraxinus excelsior*** | ***FRESNO COMÚN*** |
| ***Laurus nobilis*** | ***LAUREL*** |
| ***Prunus avium*** | ***CEREZO*** |
| ***Quercus robur*** | ***ROBLE, CARBAYO*** |
| ***Acer pseudoplatanus*** | ***ARCE, PLÁGANO*** |
| ***Alnus glutinosa*** | ***ALISO*** |
| ***Fraxinus excelsior*** | ***FRESNO COMÚN*** |

| *ESPECIES ARBUSTIVAS* | |
|---|---|
| ***NOMBRE CIENTÍFICO*** | ***NOMBRE COMÚN*** |
| ***Corylus avellana*** | ***AVELLANO*** |
| ***Crataegus monogyna*** | ***ESPINERA*** |
| ***Sambucus nigra*** | ***SAÚCO*** |
| ***Salix atrocinerea*** | ***SALGUERA CENICIENTA*** |
| ***Salix caprea*** | ***SAUCE CABRUNO*** |

Se han seleccionado las especies que existen espontáneamente en el área de estudio y que poseen probada capacidad de desarrollo si se utilizan aquí en labores de restauración.

Son todas ellas adecuadas a las condiciones ambientales de la zona, y cumplen sobradamente las condiciones necesarias para conseguir la integración ecológica y paisajística de la infraestructura. Todas estas especies son autóctonas y se pueden adquirir sin dificultad en los viveros.

Evitamos recomendar la plantación de castaños (*Castanea sativa*), muy abundante en Asturias y adecuada en este caso para los fines de integración paisajística, por la alta incidencia que tiene aquí la plaga de la avispilla asiática del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*).

## 7.13.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

### 7.13.2.1. 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 especies invasoras, los cuales se prolongarán durante el período de garantía:

### 7.13.2.2. 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.

### 7.13.2.3. 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.

### 7.13.2.4. 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.

### 7.13.2.5. 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.

#### 7.13.2.6. 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.

## 7.14. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

### 7.14.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Conforme a los resultados obtenidos del estudio documental y la prospección visual realizada con motivo de la redacción del Informe relativo al Patrimonio Cultural incluido en el Apéndice nº2, y a falta de pronunciamiento por el organismo competente, las medidas establecidas en el proyecto son las siguientes:

Medidas generales

Con carácter general, el promotor del proyecto, la dirección de obra, el cuadro facultativo y la empresa adjudicataria de las obras deberán tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- Los bienes culturales inventariados en este estudio y aquellos otros que se pudieran incorporar durante la ejecución de las obras deberán tener reflejo en los planos de obra, a fin de que sean conocidos por el cuadro técnico y el personal de obra, con objeto de evitar posibles movimientos marginales de maquinaria que pudieran dañarlos. Asimismo, tendrán que ser tenidos en cuenta si se produjera alguna alteración posterior del proyecto.

- En aquellos casos en los que la escasa distancia que separa la zona de obras del bien cultural no permita establecer con absoluta certeza la ausencia de afección, se llevará a cabo un acto de replanteo de campo bajo supervisión técnica adecuada, a fin de verificar la distancia real que le separa de las distintas actuaciones y garantizar su no afección.

- Durante las obras, se comprobará el correcto cumplimiento de las medidas correctoras relativas al Patrimonio Cultural.

- Se informará a la Consejería de Cultura, Política Lingüística y Turismo del Principado de Asturias de cualquier modificación significativa que pudiera producirse sobre el proyecto que aquí se informa, de manera que pueda evitarse cualquier afección a bienes culturales no implicados en la obra inicialmente.

- Control arqueológico general de los movimientos de tierras mediante visitas periódicas, prestando especial atención a las zonas próximas a los yacimientos referidos en este documento.

Medidas particulares

Mantenimiento efectivo del tránsito en el Camino de Santiago durante el periodo de obras, disponiendo los desvíos provisionales pertinentes y la señalización adecuada a tal fin.

Seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras en la zona de obras más próxima a estos elementos patrimoniales, coincidente con el paso de la línea ferroviaria por las inmediaciones del casco histórico de Avilés, entre los P.K. 2+700 y 2+900 aproximadamente.

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.

## 7.15. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

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.

## 7.16. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y DE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

### 7.16.1. FASE DE DISEÑO

#### 7.16.1.1. 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.).

### 7.16.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 7.16.2.1. 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.

#### 7.16.2.2. 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.

#### 7.16.2.3. Control de la superficie de ocupación

Es de aplicación 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.

#### 7.16.2.4. 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.

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.

#### 7.16.2.5. 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.

## 7.17. 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.

### 7.18. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

En este apartado se realiza una valoración del coste de las Medidas Protectoras y Correctoras planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

| | | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|---|
| VALORACIÓN MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS (€) | TRAMO EXTERIOR | 0 | 709.905,46 |
| | TRAMO URBANO | 0 | 667.046,24 |
| | TOTAL | 0 | 1.376.951,70 |

| | | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|---|
| GESTIÓN DE RESIDUOS (€) | TRAMO EXTERIOR | 0 | 3.376.489,73 |
| | TRAMO URBANO | 0 | 6.477.355,18 |
| | TOTAL | 0 | 9.853.844,91 |

## 8.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

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.

### 8.1.- 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.

## 8.1. 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.

## 8.2. 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.

## 8.3. 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.

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.

## 8.4. 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.

### 8.4.1. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

Objetivo del control establecido: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares y reducir el riesgo de daño en la vegetación adyacente.

- Actuaciones derivadas del control: Se realizarán recorridos para la comprobación de la permanencia del jalonamiento y se registrará el estado del mismo.
- Lugar de la inspección: Perímetro de la zona de obra.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Longitud correctamente jalonada en relación con 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.
- Umbral crítico: Menos del 80% de la longitud total correctamente jalonada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Medidas de prevención y corrección: Reparación o reposición del jalonamiento y/o de la señalización.
- Documentación generada en cada control: Se anotará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias en cuanto a la longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso, expresado en porcentaje. En el caso de incidencias se indicarán en la ficha las medidas tomadas.

Objetivo del control establecido: Protección de las zonas más sensibles ambientalmente mediante vallado de protección ambiental:

- Actuaciones derivadas del control: Se realizarán recorridos para la comprobación de la permanencia del vallado de protección y se registrará el estado del mismo.
- Lugar de la inspección: Zonas con vallado de protección ambiental según planos.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Zonas correctamente jalonadas con vallado de protección ambiental según planos.
- Umbral crítico: Menos del 80% de la longitud total correctamente jalonada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Medidas de prevención y corrección: Reparación o reposición del vallado de protección ambiental.

- Documentación generada en cada control: Se anotará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias en cuanto a las zonas con vallado de protección ambiental.

Objetivo del control establecido: Verificar la localización de elementos auxiliares temporales y permanentes fuera de las zonas excluidas.

- Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas y que las restringidas afectadas son sólo ocupadas temporalmente. Además se comprobará que sólo se ocupan las zonas estrictamente necesarias para la ejecución de las obras.
- Lugar de la inspección: Localización de elementos auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Superficie afectada, según las categorías definidas: zonas excluidas, restringidas y admisibles, expresada como porcentaje del total.
- Umbral crítico: 0% de zonas excluidas ocupadas.
- Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.
- Documentación generada en cada control: Se anotará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias encontradas y las medidas tomadas.

Objetivo del control establecido: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

- Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas.
- Lugar de la inspección: Perímetro de la zona de obra.
- Periodicidad de la inspección: Al menos semanal, durante la fase de construcción.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- Umbral crítico: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
- Medidas de prevención y corrección: Sanción prevista mediante avisos y/o amonestaciones al personal de obra.
- Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

Objetivo del control establecido: Restauración de las zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.

- Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que en dichas zonas se restablecen o se mejoran las condiciones ambientales originales.
- Lugar de la inspección: Áreas de las zonas restringidas utilizadas.
- Periodicidad de la inspección: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el período de garantía.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: % superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.
- Umbral crítico: 10% de las zonas restringidas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.

- Medidas de prevención y corrección: Aplicación de las medidas de restauración.
- Documentación generada en cada control: Se anotará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias encontradas y las medidas tomadas.

  Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

  a) Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas en las que no esté previsto realizar las revegetaciones debido a que las condiciones iniciales lo impiden)
  b) Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo
  c) Incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas
  d) Presencia de escombros
  e) Presencia de basuras
  f) Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación
  g) Relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto

### 8.4.2. Conservación de suelos

Objetivo del control establecido: Descompactación de los suelos afectados por las obras.

- Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que tras la finalización de las obras se procede a realizar la descompactación de todas las zonas que hayan sido afectadas por las obras y presenten suelos compactados.
- Lugar de la inspección: Zonas de la obra que presenten suelos compactados.
- Periodicidad de la inspección: Control anterior a la finalización de las obras
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Descompactación de los suelos.
- Umbral crítico: Incumplimiento de lo indicado en el presente anejo y pliego de prescripciones técnicas.
- Medidas de prevención y corrección: Corregir la inadecuada realización de la descompactación.
- Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta descompactación de los suelos afectados.

Objetivo del control establecido: Retirada y acopio de la tierra vegetal para su posterior utilización en la revegetación y restauración ambiental de la zona afectada.

- Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que la retirada se realice en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se verificará que los lugares concretos de acopio no ocupen la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de almacenamiento de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación, si fueran precisas. Todas las operaciones de restauración y acondicionamiento del terreno se simultanearán espacial y temporalmente con las propias de la construcción de la plataforma.
- Lugar de la inspección: Zonas de la obra donde se extrae tierra vegetal y los acopios de la misma.
- Periodicidad de la inspección: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio del plan de restauración ambiental y de la Dirección Ambiental de Obra. Formación adecuada de los caballones y correcto mantenimiento de estos.

- Umbral crítico: Espesor mínimo retirado menor que el considerado como apto. Caballones de más de 1,5 m de altura. Mantenimiento inadecuado de los acopios (compactación, mezcla con otros tipos de materiales, etc.). Ausencia de labores de mantenimiento si el acopio durase más de 1 año.
- Medidas de prevención y corrección: Corregir la inadecuada realización de los acopios. Realizar las siembras, abonados o riegos previstos para su mantenimiento.
- Documentación generada en cada control: Se indicará en el Diario Ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo del control establecido: Extendido de la tierra vegetal

- Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que el extendido de la tierra vegetal se realice en los lugares y con los espesores previstos.
- Lugar de la inspección: Todas las zonas de obra donde está previsto el extendido de tierra vegetal.
- Periodicidad de la inspección: Control diario durante el periodo de extendido de la tierra vegetal.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Extendido y espesor de la tierra vegetal en las zonas indicadas en planos.
- Umbral crítico: Incumplimiento de lo indicado en planos y pliego de prescripciones técnicas.
- Medidas de prevención y corrección: Corregir la inadecuada realización del extendido. Realizar las siembras, abonados o riegos previstos para su mantenimiento.
- Documentación generada en cada control: Se indicará en el Diario Ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación del extendido de tierras vegetales, el espesor y el lugar de extendido.

Objetivo del control establecido: Mantenimiento de la tierra vegetal. Actuaciones derivadas del control: Comprobación visual del estado de la tierra vegetal y toma de muestras y análisis de la tierra vegetal acopiada.

- Lugar de la inspección: Zonas de acopio de la tierra vegetal.
- Periodicidad de la inspección: Semanal en el caso de la comprobación visual. Semestral para los análisis.
- Material necesario: Material para toma de muestras de suelo.
- Método de trabajo: Análisis de los parámetros indicadores de la aceptación o rechazo en muestras representativas.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- Umbral crítico: Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados. Las características de los materiales rechazables serán las fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto constructivo.
- Medidas de prevención y corrección: Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación.
- Documentación generada en cada control: Se informará en el Diario Ambiental de la obra de todos los materiales rechazados debido a que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

Objetivo del control establecido: Tratamiento y gestión de residuos peligrosos.

- Actuaciones derivadas del control: Verificación de que no existen aceites, combustibles, u otros residuos almacenados inadecuadamente o no gestionados. Verificación de la presencia, en cada tajo de obra, de contenedores adecuados para cada tipo de residuos. Verificación de que el

cambio de aceite y el mantenimiento de la maquinaria se realiza en los lugares adecuados para ello; se comprobará el etiquetado de los bidones presentes en punto limpio. Control de la documentación tanto del transportista de los residuos como del gestor autorizado.

- Lugar de la inspección: En los parques de maquinaria, zonas de instalaciones auxiliares y en el resto de las zonas de obra.
- Periodicidad de la inspección: Control semanal para la obra y mensual para la documentación de residuos, en fase de construcción.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Visitas de campo a las zonas de obra, parques de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares. Control de la documentación de gestión de los residuos peligrosos.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados, así como el resto de los residuos peligrosos (envases metálicos o plásticos contaminados, aerosoles de topografía, etc.).
- Umbral crítico: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos peligrosos.
- Medidas de prevención y corrección: Mejora del punto limpio, utilización de bandejas para evitar derrames, exigir una segregación correcta.
- Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta gestión de los residuos, y se controlará toda la documentación relativa a residuos peligrosos (documentos de aceptación, documento de seguimiento y control, albaranes, etc.).

Objetivo del control establecido: Tratamiento y gestión de residuos no peligrosos (RCDs, urbanos y asimilables a urbanos).

- Actuaciones derivadas del control: Verificación de que no existen RCDs, residuos urbanos o asimilables a urbanos almacenados inadecuadamente o no gestionados. Verificación de la presencia, en cada tajo de obra, de contenedores adecuados para cada tipo de residuos y su correcta identificación.
- Lugar de la inspección: En los parques de maquinaria, zonas de instalaciones auxiliares y en cada tajo de obra, y todas las zonas de obra, (balsa lavado de canaletas, balsa de decantación y/o separador grasas del parque de maquinaria).
- Periodicidad de la inspección: Control semanal para la obra y mensual para la documentación de residuos, en fase de construcción.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Visita a las zonas de obra, parques de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares. Control de los albaranes de transporte de residuos.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Presencia de residuos mal segregados, o fuera de las zonas acotadas para su almacenamiento.
- Umbral crítico: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
- Medidas de prevención y corrección: Limpieza de las zonas afectadas y acondicionamiento de las zonas para acopio de los distintos residuos.
- Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta gestión de los residuos no peligrosos (documentos de aceptación, documento de seguimiento y control, albaranes de vertedero, etc.).

### 8.4.3. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

Objetivo del control establecido: Ejecución de las balsas de decantación en las zonas de instalaciones auxiliares,

Actuaciones derivadas del control: Verificar la presencia de los sistemas de desbaste y decantación de sólidos y de la instalación de las barreras de sedimentos según lo indicado en los planos del proyecto.

- Lugar de la inspección: En las zonas definidas en proyecto.
- Periodicidad de la inspección: Control anterior a la realización de las actuaciones generadoras de aguas residuales.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Recorridos de campo.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Presencia y correcto funcionamiento de un sistema de desbaste y decantación de sólidos en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales y de las barreras de sedimentos en las obras próximas a los cauces.
- Umbral crítico: No ejecución de la medida.
- Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la medida.
- Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta ejecución de las balsas de decantación y de las barreras de sedimentos.

Objetivo del control establecido: Control del vertido y seguimiento analítico de las aguas contenidas en balsas de decantación, y en las entradas y salidas de los túneles

- Actuaciones derivadas del control: Se controlará que antes del vertido el contratista realice los análisis necesarios para comprobar si cumplen los objetivos de calidad de las aguas fijados por la legislación de aplicación.
- Lugar de la inspección: En las balsas de decantación localizadas en las zonas de instalaciones auxiliares, y en las salidas/entradas de túneles.
- Periodicidad de la inspección:
- Los controles deberán realizarse al menos de forma quincenal en las salidas y entradas de los túneles, y en las zonas de instalaciones auxiliares al menos un control mensual, o previamente a que se supere su capacidad máxima, previo a su vertido.
- Material necesario: Material específico para realizar la toma de muestras.
- Método de trabajo: Revisión de los análisis de los parámetros indicadores de la calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales.
- Parámetro sometido a control: Los parámetros que deberá incluir la analítica serán mínimo en las balsas de decantación son: corrección del pH y de separación de aceites y grasas.
- Umbral crítico: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.
- Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta ejecución de los controles, así como los resultados obtenidos de los análisis.
- Mensualmente, el equipo de vigilancia ambiental de la obra deberá realizar informes de seguimiento con los trabajos realizados en el período considerado, incidencias, medidas adoptadas para solucionar dichas incidencias, etc.

Objetivo del control establecido: Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades

- Actuaciones derivadas del control: Verificación de la correcta adecuación de las instalaciones de obra y punto limpio (impermeabilización y sistemas de drenaje). Verificación de la no presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
- Lugar de la inspección: Zona de instalaciones auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: Control al menos semanal.
- Material necesario: No es necesario material específico.
- Método de trabajo: Comprobación visual del entorno de los cauces de la obra.
- Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
- Parámetro sometido a control: Vertidos o residuos próximos a cauces.
- Umbral crítico: Presencia de vertidos cerca de los cauces.
- Medidas de prevención y corrección: revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras de cimentación y realización de las actuaciones complementarias.

- Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta gestión de los vertidos. El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

Objetivo del control establecido: Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre las zonas vulnerables de contaminar el acuífero.

1. Actuaciones derivadas del control: Verificación de que no se localizan los depósitos de maquinaria y materiales sobre los acuíferos subterráneos.
2. Lugar de la inspección: En los parques de maquinaria, zonas de instalaciones auxiliares y en cada tajo de obra.
3. Periodicidad de la inspección: Control previo a la localización de los elementos señalados.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Visita a los parques de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.
8. Umbral crítico: Existencia de tales elementos.
9. Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el manual.
10. Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra la correcta localización de los depósitos de maquinaria y materiales.

Objetivo del control establecido: Control de la calidad de las aguas subterráneas

1. Actuaciones derivadas del control: Verificación de la calidad de las aguas subterráneas.
2. Lugar de la inspección: Zonas de ubicación de las pantallas l.
3. Periodicidad de la inspección: Durante la fase de obras.
4. Material necesario: Piezómetros.
5. Método de trabajo: Toma de datos.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Calidad de las aguas subterráneas. Vertidos.
8. Umbral crítico: Degradación de la calidad de las aguas subterráneas.
9. Medidas de prevención y corrección: Ejecución de las medidas.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra los valores de los datos recogidos y todas las incidencias que se presenten. El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental.

Objetivo del control establecido: Ejecución de un sistema de saneamiento adecuado a las plataformas de instalaciones

1. Actuaciones derivadas del control: Verificar la presencia del sistema de saneamiento de aguas sanitarias.
2. Lugar de la inspección: Zonas de instalaciones auxiliares.
3. Periodicidad de la inspección: Control anterior a la realización de las actuaciones generadoras de aguas sanitarias.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Presencia de un sistema de saneamiento que asegure que no se produce contaminación de las aguas.
8. Umbral crítico: No ejecución de la medida.
9. Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la medida
10. Documentación generada en cada control: Se hará constar en el Diario Ambiental de la obra la correcta ejecución del sistema de saneamiento de las plataformas de instalaciones.

Objetivo del control establecido: Ejecución de pasos provisionales

1. Actuaciones derivadas del control: Verificar la presencia pasos provisionales.
2. Lugar de la inspección: Zonas de obras.
3. Periodicidad de la inspección: Previo al tránsito de maquinaria.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Turbidez en las aguas próximas a los accesos. Documentación relativa a los permisos emitidos por la Confederación Hidrográfica.
8. Umbral crítico: No ejecución de la medida.
9. Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la medida
10. Documentación generada en cada control: Se hará constar en el Diario Ambiental de la obra la correcta ejecución de los pasos provisionales.

Objetivo del control establecido: Control de la efectividad del sistema de sellado y de impermeabilización del túnel

1. Actuaciones derivadas del control: Obtención de los caudales reales de filtración
2. Lugar de la inspección: El interior del túnel de Bustiello.
3. Periodicidad de la inspección: Mensual durante el primer año.
4. Material necesario: Aforador manual.
5. Método de trabajo: Toma de datos en las canaletas situadas en las aceras.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales.
7. Parámetro sometido a control: Medida de volumen de agua infiltrado por kilómetro del túnel y por unidad de tiempo.
8. Umbral crítico: 1 $m^3$/d*km lineal.
9. Medidas de prevención y corrección: Realización de trabajos de impermeabilización adicionales.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra los valores de los datos recogidos y todas las incidencias que se presenten.

### 8.4.4. Protección de la Calidad del Aire

Objetivo del control establecido: Mantener el aire libre de polvo

1. Actuaciones derivadas del control: Durante la fase de construcción, se comprobará la no presencia de polvo en las zonas habitadas próximas situadas en el entorno del trazado. También se comprobará la presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
2. Lugar de la inspección: Zonas de movimiento de tierras, zonas de acopio y cualquier zona de la obra donde previsiblemente se puede generar polvo.
3. Periodicidad de la inspección: Diaria durante los periodos secos o con viento y en todo el periodo estival y semanal durante el resto del periodo de duración de las obras.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Presencia de polvo.
8. Umbral crítico: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
9. Medidas de prevención y corrección: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. Uso adecuado de los dispositivos automáticos de limpiezas de ruedas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de la vegetación afectada o de otros elementos sensibles afectados.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto, especificando en su caso las medidas tomadas.

Objetivo del control establecido: Limitación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera

1. Actuaciones derivadas del control: Durante la fase de construcción, se comprobará el cumplimiento de las revisiones periódicas de vehículos y maquinaria en lo referente a gases contaminantes.
2. Lugar de la inspección: Zonas de instalaciones auxiliares.
3. Periodicidad de la inspección: Semestral.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Verificación de la documentación acreditativa del cumplimiento de las revisiones periódicas de vehículos y maquinaria (I.T.V.).
6. Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Documentación acreditativa de la revisión.
8. Umbral crítico: Incumplimiento de las revisiones periódicas.
9. Medidas de prevención y corrección: Inmovilización del vehículo que no haya pasado la pertinente revisión.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto, especificando en su caso las medidas tomadas.

Objetivo del control establecido: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación

1. Actuaciones derivadas del control: Durante la fase de construcción, se comprobará la no presencia de polvo en las zonas con vegetación colindantes a las obras.
2. Lugar de la inspección: Zonas con vegetación
3. Periodicidad de la inspección: Semanal durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidad de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Presencia de polvo.
8. Umbral crítico: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
9. Medidas de prevención y corrección: Incremento de la humectación en superficie foliar. El Director Ambiental de Obra puede requerir el riego de la vegetación afectada.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto, especificando en su caso las medidas tomadas.

### 8.4.5. Protección de las condiciones de sosiego público

Objetivo del control establecido: Ejecución de las medidas de protección previstas.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará el correcto funcionamiento de la maquinaria, así como del cumplimiento de todas las medidas de protección acústica y vibratoria valoradas en el presupuesto del proyecto.
2. Lugar de la inspección: Todo el ámbito de la obra y en especial la zona de instalaciones auxiliares.
3. Periodicidad de la inspección: Semanal.
4. Material necesario: No es necesario material específico alguno.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Cumplimiento de las medidas propuestas.
8. Umbral crítico: No se admite la no ejecución de la medida prevista.
9. Medidas de prevención y corrección: Realización de medida no ejecutada.
10. Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra los resultados obtenidos en la ejecución del control.

Objetivo del control establecido: Realización de campañas de mediciones de ruido y vibraciones, tanto en zonas donde hayan sido establecidas medidas de

protección, como en zonas en las que los niveles previstos se aproximen, pero no superen, los máximos recomendados.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará no se superan los niveles máximos recomendados.
2. Lugar de la inspección: Zonas donde hayan sido establecidas medidas de protección, como en zonas en las que los niveles previstos se aproximen, pero no superen, los máximos recomendados. Proximidad de colegios y centros de salud presentes en el entorno del proyecto.
3. Periodicidad de la inspección: Mensual.
4. Material necesario: Equipos de medida.
5. Método de trabajo: Campañas de medición.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: dB y vibraciones.
8. Umbral crítico: No se admite la identificación de superación de niveles sin que se establezcan medidas para paliar dicha superación.
9. Medidas de prevención y corrección: Realización de medidas no ejecutadas, o en caso que las predicciones se superen, instalación de nuevas medidas complementarias.
10. Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra los resultados obtenidos en la ejecución del control.

### 8.4.6. Protección y restauración de la vegetación

Objetivo del control establecido: Protección de la vegetación en el entorno.

1. Actuaciones derivadas del control: Comprobación del estado de la vegetación colindante a las obras.
2. Lugar de la inspección: En el entorno inmediato a la zona de obras.
3. Periodicidad de la inspección: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo. A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que: a) ha sido eliminada innecesariamente total o parcialmente, b) ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) presenta partículas de polvo de manera ostensible en su superficie foliar.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
8. Umbral crítico: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
9. Medidas de prevención y corrección: Recuperación de las zonas afectadas.
10. Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias detectadas y, en su caso, las medidas correctoras ejecutadas.

Objetivo del control establecido: Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que el extendido de la tierra vegetal durante las operaciones de restauración se realice con los espesores previstos en proyecto.
2. Lugar de la inspección: En las zonas señaladas para su revegetación.
3. Periodicidad de la inspección: Control semanal durante el extendido de la tierra.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.

8. Umbral crítico: No se admitirá un espesor inferior al previsto en el proyecto.
9. Medidas de prevención y corrección: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor establecido, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
10. Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias detectadas y, en su caso, las medidas correctoras ejecutadas.

Objetivo del control establecido: Suministro de planta.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que las plantas suministradas son las exigidas en el proyecto.
2. Lugar de la inspección: En los viveros de obra o lugares de almacenamiento.
3. Periodicidad de la inspección: Controles a la recepción de las plantas.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: En relación con semillas verificar que cada especie se suministra en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.
   En relación con plantas leñosas se verificará que todas las plantas suministradas están convenientemente etiquetadas con indicación de género y especie. Se comprobará que las plantas estén bien conformadas con equilibrio entre la parte aérea y radical.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Calidad de la semilla y de las plantas leñosas.
8. Umbral crítico: No se admitirá semilla o planta que no cumpla con las condiciones fijadas en el proyecto de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental de la Obra.
9. Medidas de prevención y corrección: Sustitución del material inadecuado.
10. Documentación generada en cada control: Se indicará en una ficha en el Diario Ambiental de la obra las incidencias detectadas.

Objetivo del control establecido: Ejecución de plantaciones.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará que los materiales son los exigidos en el proyecto y que la plantación se ejecuta de manera correcta.
2. Lugar de la inspección: En las zonas señaladas para su revegetación, no sólo en la traza de la infraestructura, sino también en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes.
3. Periodicidad de la inspección: Controles diarios de la plantación.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: 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.
8. Umbral crítico: 10% de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental de la Obra.
9. Medidas de prevención y corrección: Control de las plantas en a su llegada a obra.
10. Documentación generada en cada control: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo, se indicarán los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas incluido en el presente proyecto constructivo.
    Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes.

Objetivo del control establecido: Seguimiento de las plantaciones.

1. Actuaciones derivadas del control: El seguimiento se realizará en las zonas objeto de plantación.
2. Lugar de la inspección: En todas las zonas donde se realicen plantaciones, señaladas en el plan de revegetación.

3. Periodicidad de la inspección: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: El seguimiento se realizará sobre la totalidad de las superficies objeto de plantación.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: % de marras.
8. Umbral crítico: 5% de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
9. Medidas de prevención y corrección: Reposición de marras a partir del umbral establecido.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra las fechas de reposición de marras, y las especies empleadas.

Objetivo del control establecido: Ejecución de hidrosiembras / siembras.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará la correcta ejecución de estas unidades de obra y calidad de las mismas en las zonas objeto de restauración.
2. Lugar de la inspección: En las zonas señaladas para su revegetación por hidrosiembra., no sólo en la traza de la infraestructura, sino también en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes.
3. Periodicidad de la inspección: Controles semanales en fase de ejecución.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Superficie tratada en relación con la prevista.
8. Umbral crítico: 5% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
9. Medidas de prevención y corrección: Realización de la hidrosiembra en la superficie no ejecutada a partir del valor umbral.
10. Documentación generada en cada control: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo la fecha de siembra, la composición de la mezcla de semilla, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante la siembra y la dosis de abono empleada. En caso de repetición se anotarán en el diario ambiental de la obra las fechas de repetición de las siembras, las especies y la técnica empleada.

Objetivo del control establecido: Seguimiento de las hidrosiembras/siembras.

1. Actuaciones derivadas del control: La medición de la cobertura se realizará por un método sistemático.
2. Lugar de la inspección: En las zonas señaladas para su revegetación.
3. Periodicidad de la inspección: Estacional.
4. Material necesario: No es necesario material específico.
5. Método de trabajo: Durante los dos años siguientes a la plantación se anotarán los siguientes aspectos: tasa de germinación (durante los 6 primeros meses), composición específica, aparición de especies no sembradas y crecimiento. El seguimiento se realizará en parcelas que ocupen todo el ancho del talud, de la cota máxima a la mínima, de 1 m. mínimo de ancho, localizadas en los lugares donde indique el Director Ambiental de la Obra. Para poder realizar un seguimiento continuado las parcelas deberán estar convenientemente señalizadas.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Grado de cobertura y especies presentes.
8. Umbral crítico: Cobertura del 80% en desmontes y del 90% en el resto de las zonas a tratar; coberturas inferiores requieren resiembra.
9. Medidas de prevención y corrección: Resiembra de las zonas con cobertura inferior a las indicadas.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra las fechas de resiembra, las especies y la técnica empleada.

Objetivo del control establecido: Riego de plantaciones e hidrosiembras/siembras ejecutadas.

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará la correcta ejecución de esta unidad de obra y la calidad de la misma.
2. Lugar de la inspección: En las zonas en las que se han realizado plantaciones e hidrosiembras.
3. Periodicidad de la inspección: Controles semanales en fase de ejecución.
4. Material necesario: Camión cisterna.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Correcto estado de las plantaciones presentes.
8. Umbral crítico: 5% de superficie seca frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
9. Medidas de prevención y corrección: En caso de seca, realización de nueva hidrosiembra en la superficies identificadas o reposición de marras en caso de las plantaciones.
10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra las fechas de los riegos.

### 8.4.7. Protección del patrimonio arqueológico, histórico y arquitectónico

Objetivo del control establecido: Realización de las medidas de protección del patrimonio cultural planteadas en el dictamen emitido por el organismo competente (Servicio de Arqueología y Paleontología).

1. Actuaciones derivadas del control: Los trabajos consistirán en comprobar la realización de las medidas indicadas por el organismo competente.
2. Lugar de la inspección: Toda la zona de obras.
3. Periodicidad de la inspección: Diaria durante la ejecución de cualquier excavación, rebaje o desmonte, tanto mecánico o manual, de la cota del terreno actual.
4. Material necesario: No es necesario material específico alguno.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Arqueólogo.
7. Parámetro sometido a control: Presencia a pie de obra de arqueólogo.
8. Umbral crítico: Incumplimiento de las previsiones establecidas sobre el seguimiento arqueológico.
9. Medidas de prevención y corrección: En caso de aparición de algún yacimiento no inventariado deberá paralizarse el movimiento de tierras en el área afectada hasta la emisión de informes favorables por la autoridad competente.
10. Documentación generada en cada control: Se constatará en el Diario Ambiental de la obra los resultados obtenidos durante el seguimiento arqueológico.

### 8.4.8. Protección de la permeabilidad territorial y los servicios existentes

Objetivo del control establecido: Mantener la continuidad de los servicios y de los caminos existentes.

1. Actuaciones derivadas del control: Se verificará la continuidad de los servicios y de los caminos existentes bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la correcta señalización de los mismos.
2. Lugar de la inspección: Zonas definidas en proyecto.
3. Periodicidad de la inspección: Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los servicios interceptados.
4. Material necesario: No es necesario material específico alguno.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos de grado medio y superior.
7. Parámetro sometido a control: Reposición de caminos y servicios afectados durante las
8. obras. Umbral crítico: Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún servicio, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos de los caminos.
9. Medidas de prevención y corrección: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se habilitará

inmediatamente algún acceso alternativo. El resto de los servicios se habrán de restablecer.

10. Documentación generada en cada control: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra los caminos y servicios afectados, y las reposiciones previstas.

#### 8.4.9. Control del acabado y limpieza final

Objetivo del control establecido: Limpieza final de las obras

1. Actuaciones derivadas del control: Se comprobará la retirada completa y transporte a vertedero, de los restos de obra, escombros y elementos de carácter temporal.
2. Lugar de la inspección: Perímetro de la zona de obra.
3. Periodicidad de la inspección: A la finalización de las obras.
4. Material necesario: No es necesario material específico alguno.
5. Método de trabajo: Recorridos de campo.
6. Necesidades de personal técnico: Técnicos ambientales de grado medio o superior.
7. Parámetro sometido a control: Presencia de restos de obra.
8. Umbral crítico: Presencia de restos de obra.
9. Medidas de prevención y corrección: Limpieza y retirada de restos.

### 8.5. 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.

#### 8.5.1. 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.

#### 8.5.2. 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.

#### 8.5.3. 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 con 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 la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
- Informe sobre las medidas de protección arqueológica y cultural. ·
- PVA para la fase de explotación.

**8.5.4. 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 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.

**8.5.5. 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

## 8.6. 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.

### 8.6.1. FASE DE OBRA

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALORACIÓN PVA FASE DE OBRA (€) | 0 | 216.000 |

### 8.6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALORACIÓN PVA FASE DE EXPLOTACIÓN (€) | 0 | 160.000 |

# 9.- EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

Este apartado sigue el contenido indicado en el Documento “Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.”

## 9.1.- ANTECEDENTES

El presente proyecto cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del proyecto de integración urbana de las infraestructuras ferroviarias en Avilés. Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

El Estudio de Impacto Ambiental fue sometido conjuntamente con el Estudio Informativo al trámite de información pública y audiencia de acuerdo con lo establecido en el Art.9 del Real Decreto Legislativo 1/2008.

Una vez finalizado dicho trámite y con anterioridad a la resolución administrativa de aprobación del Estudio Informativo, en cumplimiento del Art.1 del Real Decreto Legislativo 1/2008, la Dirección General de Ferrocarriles remitió, con fecha de octubre de 2011 a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el expediente completo, a fin de que pudiera formularse la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo, en la que se determinen las condiciones que deban establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Posteriormente se requirió información complementaria por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, la cual se incorporó en un Documento de Información Ambiental Complementario al Estudio de Impacto Ambiental.

No llegó a publicarse la Declaración de Impacto Ambiental de este proyecto. Por ello, se han incorporado como antecedentes ambientales las respuestas a las consultas ambientales que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino remitió a la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias en diciembre de 2009 en relación con el alcance del Estudio de Impacto Ambiental.

En el apartado 1.2.3.1. del presente documento se da respuesta a cada uno de los puntos incluidos en las Consultas Ambientales del Estudio informativo del Proyecto de Integración Urbana de las Infraestructuras Ferroviarias en Avilés

## 9.2.- ALTERNATIVAS CONSIDERADAS EN LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

Ninguna de las alternativas estudiadas afecta de forma directa o indirecta a la Red Natura 2000. Esta afirmación se ha basado en el análisis de los espacios Red Natura más próximos al ámbito de estudio, analizados en apartados siguientes.

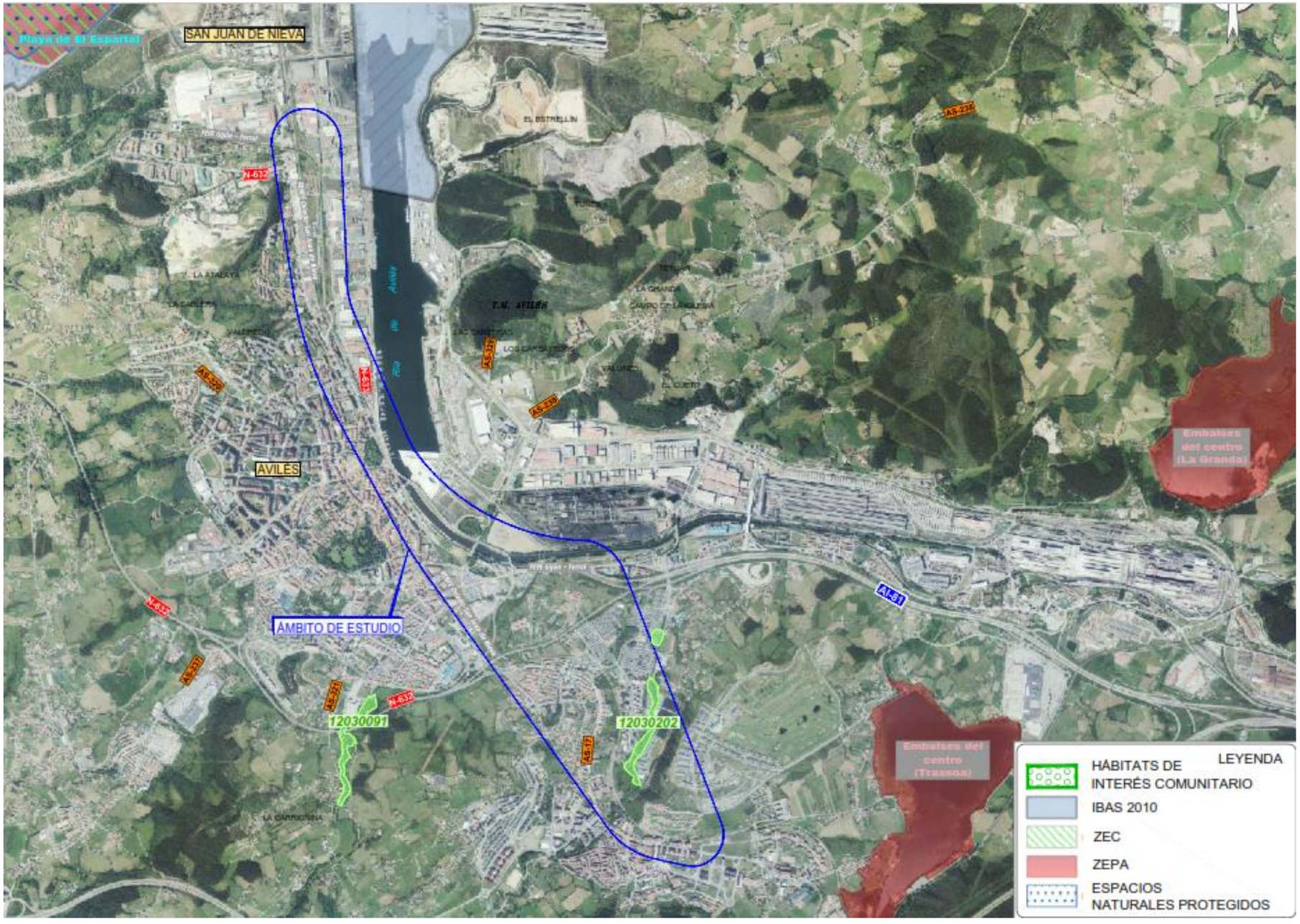



*Imagen Plano Espacios Protegidos*

## 9.3.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Tal y como se ha comentado en el anterior punto, dentro de la presente Fase II se ha desarrollado la Alternativa Integración, la cual va a ser comparada con la denominada Alternativa 0 o de no actuación.

A continuación, se describen brevemente ambas alternativas.

9.3.1.- Alternativa Integración

La Alternativa Integración comienza a duplicar la vía a partir de la actual estación de Villalegre, a partir de la única vía de apartado que presenta la estación. Dicha vía de apartado se prolonga hacia el norte, siendo el comienzo de la duplicación.

El trazado en planta discurre con un trazado similar al existente hasta la llegada al apeadero de La Rocica el cual se traslada a una nueva ubicación cercana a la actual. En esta ubicación, el futuro corredor se separa del actual a través del único tramo en variante definido en la presente actuación, el cual finaliza en la futura estación Intermodal.

Dentro de este tramo en variante se localiza un tramo ejecutado en mina y un falso túnel, denominado Túnel de Bustiello de unos 440 metros de longitud, suma total de ambas obras subterráneas.

En cuanto al alzado, una vez superada la zona de andenes de la actual estación de Villalegre, la rasante comienza a perder cota a través de una fuerte pendiente de 18‰ con objeto de realizar el cruce bajo la calle Avilés con la menor cota posible y de esta manera facilitar su reposición sobre la futura infraestructura ferroviaria.

La futura estación Intermodal se sitúa sobre una pendiente del 1,0 ‰ y a una cota cercana a los 4,0 m.s.n.m. Esta misma cota y pendiente es la que presenta el corredor en ancho métrico en la estación Intermodal.

La estación Intermodal desarrolla, para el corredor de ancho ibérico, una primera vía que da acceso a un andén lateral de 80 metros y dos vías más que abrazan a un andén central de 210 metros, mientras que para el corredor de ancho métrico presenta una única vía general que da acceso a un andén de 80 metros y a través de una única vía de apartado se daría acceso a un segundo andén lateral.

Una vez superada la estación Intermodal, finaliza la duplicación de la vía de ancho ibérico y los corredores ferroviarios, tanto en ancho ibérico como en métrico, comienzan a perder cota a través de una pendiente de 18 ‰ con objeto de pasar con el gálibo mínimo necesario bajo el actual colector del río Tuluergo que desagua a la ría a través de un marco de 5 x 3 metros.

Una vez realizado el cruce bajo el marco del río Tuluergo, la rasante de ambos corredores empieza a ganar cota a través de una pendiente nuevamente de 18% hasta alcanzar la superficie.

Una vez que las rasantes alcanzan la superficie incorporan una pendiente de 2 ‰ que albergará a la futura estación de Avilés Central compuesta, para el caso del corredor de ancho ibérico, por una vía pasante sin andén más dos vías que abrazan a un único andén central, mientras que para el caso del corredor de ancho métrico, se presenta un andén central abrazado por dos vías.

9.3.2.- Alternativa 0

La zona de actuación afectadas por las obras desarrolladas en el presente Estudio Informativo y que por lo tanto quedarían sin actuación en la denominada Alternativa 0 se corresponderían con las siguientes infraestructuras, dividida en los dos anchos presentes en la zona de actuación.

**Infraestructura Ferroviaria de Ancho Convencional**

Se corresponde con la denominada Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias en el tramo cuyo origen se situaría en la actual estación de Villalegre:

Y cuyo punto final se localizaría nada más superar, en sentido norte, el cruce bajo el actual paso superior de la Travesía de la Industria:

El tramo que quedaría sin actuación en esta Alternativa 0 cuenta con las siguientes tres paradas entre estaciones y apeaderos:

- Estación de Villalegre

Estación en curva que consta de una vía de apartado, un andén central y otro lateral de 88 metros y 3 metros de ancho. El paso entre ambos andenes se efectúa a nivel sobre la vía general.

- Apeadero de La Rocica

Apeadero en curva en donde se sitúa el andén, de 4 m de ancho, en el lado impar. La longitud de andén es de 88 metros.

- Estación de Avilés

Cuenta con cuatro vías de apartado. Solo una de ellas y la vía general disponen de andén. El paso entre andenes se produce a nivel sobre las vías.

Finalmente destacar los pasos a nivel existentes en el tramo y que se mantendrían en esta Alternativa 0:

- El primero de los pasos se trata de un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, situado a la entrada del Apeadero de Avilés de ancho métrico.
- Un segundo paso a nivel, conocido como paso a nivel de la calle de Emilie Robín, es un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, situado al sur de la actual estación de Avilés.
- Finalmente, existen dos pasos a nivel localizados entre la estación de Villalegre y el Apeadero de la Rocica, en las calles Ráfaga y Plaza Castañedo. El primero se trata de un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, mientras que el segundo es exclusivamente peatonal.

**Infraestructura Ferroviaria de Ancho Métrico**

Se corresponde con la Línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, cuyo origen se situaría antes del cruce bajo el actual paso superior de la Avenida Guadalhorce:

Mientras que el punto final de la actuación coincidiría con el ya comentado para la vía de ancho convencional, situado después del cruce bajo el paso superior de la Travesía de la Industria.

El tramo que quedaría sin actuación en esta Alternativa 0 cuenta con las siguientes dos paradas entre estaciones y apeaderos:

- Avilés apeadero

Era una estación que disponía de una vía de apartado en el lado par, levantada en la actualidad, y dos andenes laterales de 80 metros y 3 m de ancho, realizándose la comunicación entre andenes a nivel. Actualmente cuenta con una única vía.

- Avilés Estación.

Se sitúa anexa a la estación de ancho ibérico.

Tiene una vía de apartado y andén central al que se accede desde una pasarela que parte desde el edificio de viajeros de la estación, y cruza las vías de ancho ibérico y una de las dos vías de ancho métrico.

Finalmente destacar la existencia de un único paso a nivel, el cual se mantendrían en esta Alternativa 0:

Este paso a nivel también ha sido comentado con anterioridad ya que también cruza al corredor de ancho ibérico. Se trata del paso a nivel de la calle de Emilie Robín.

## 9.4. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Las principales acciones que implicará el proyecto son las siguientes, diferenciando fases:

### 9.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Contempla la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Duplicación de la vía en ancho ibérico desde la Estación de Villalegre hasta la futura Estación Intermodal o la futura estación de Avilés-Central.

- Ejecución de una estación Intermodal en los terrenos existentes junto al actual apeadero de Avilés de ancho métrico, que dará servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.

- Ejecución de una variante, con un tramo en túnel, permitiendo el levantamiento de un tramo de vía en ancho ibérico entre el apeadero de La Rocica y la futura estación Intermodal.

- Soterramiento de un tramo de la actual travesía ferroviaria al paso por el núcleo urbano de Avilés.

- Ejecución de una estación ferroviaria en los alrededores de la actual estación de Avilés, que daría servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.

- Análisis de las afecciones a los colectores principales existentes en la ciudad de Avilés, en especial en los nuevos tramos deprimidos, cubiertos o en rampa.

La denominada Alternativa Integración requiere de la definición de las situaciones provisionales que permitan la ejecución de las obras necesarias para el paso de la situación actual a la definitiva, compatibilizando la explotación de las líneas afectadas con las distintas situaciones provisionales necesarias para la ejecución del soterramiento objeto del Estudio Informativo.

Los distintos desvíos provisionales ferroviarios planteados se localizan en dos zonas diferenciadas e independientes descritas a continuación:

**1.- Tramo Urbano (Estación Intermodal – Estación de Avilés Central):**

Se corresponde con la zona localizada dentro del casco urbano de Avilés, en la que el trazado definitivo discurre soterrado o en rampo ocupando sensiblemente el actual corredor ferroviario en superficie.

Se localiza en el tramo ubicado entre la futura Estación Intermodal, sin incluir la ejecución de ésta y la futura estación de Avilés Central hasta el final de la actuación.

Para la ejecución completa de las pantallas perimetrales y losa superior del futuro soterramiento se requiere la ejecución de diversos desvíos ferroviarios, principalmente uno situado al oeste del futuro soterramiento el cual libera gran parte de los terrenos en donde se procederá a la ejecución del futuro soterramiento.

Este desvío se ejecutará principalmente con tres hilos para permitir el paso tanto de las circulaciones de ancho métrico como las de ibérico, sin embargo, para compatibilizar el paso de ambos tráficos, respecto a los de ibérico, únicamente discurrirán los actuales tráficos de mercancías por lo que será necesario ejecutar una estación provisional al sur del entramado urbano en el cual finalizarán, provisionalmente, los tráficos de viajeros.

**2.- Tramo Exterior (Estación Villalegre – Estación Intermodal):**

Se sitúa en la zona inicial de la actuación, en la zona exterior al casco urbano de Avilés. Se localiza en el tramo ubicado entre la estación de Villalegre, situada al inicio de la actuación, y la futura estación intermodal, nuevamente sin incorporar la ejecución de esta última instalación.

Para la ejecución de este tramo se necesita de un único desvío ferroviario, al oeste del corredor actual, sin embargo, se requieren de diversos desvíos provisionales de los viarios existentes en esta zona y que son afectados por la actuación.

Una vez ejecutados los dos tramos comentados con anterioridad se necesitaría de una última operación, consistente en la conexión de ambos tramos.

La característica principal de esta conexión es que incluiría la ejecución de la futura estación intermodal.

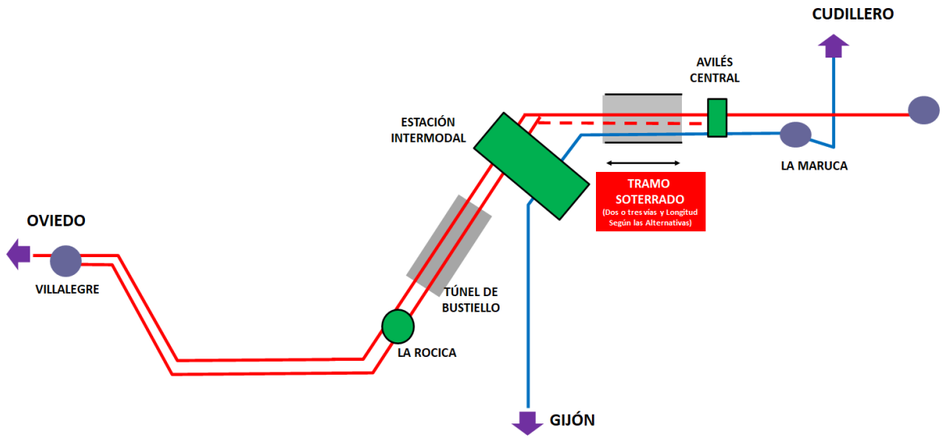
### 9.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

Se habrá logrado en lo que al ferrocarril se refiere mejorar la integración de la infraestructura ferrovía a través del soterramiento de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad de Avilés, además de mejorar las condiciones de circulación ferroviaria. A esta se añade otras ventajas como la eliminación de pasos a nivel, además de otras ventajas funcionales para la línea.

Estas actuaciones se alinean con política de regeneracón y recuperación de la margen izquierda de la ría emprendida por el Ayuntamiento de, en la que se incluye la modificación de la infraestructura ferroviaria.

En cuanto a la situación futura del esquema ferroviario de la ciudad de Avilés, destacan entre otros, dos aspectos con influencia en el presente análisis:

- Duplicación prevista de la actual vía única en ancho ibérico
- Planificación de una nueva estación intermodal en la ciudad de Avilés:




Esta nueva estación Intermodal se prevé, de acuerdo con la planificación del Ayuntamiento de Avilés, que se convierta en la estación de mayor relevancia para la ciudad debido a las siguientes razones:

- La planificación del crecimiento urbano de Avilés desplazará la centralidad de la ciudad hacia la localización de la estación Intermodal.
- Se ubicará en ella la nueva estación de autobuses.
- Está previsto que los trenes de Media / Larga Distancia finalicen en dicha estación.

La planificación del Ayuntamiento de Avilés supone que la futura estación Intermodal se convierta en la estación principal de la ciudad y que, de acuerdo con ello, en ella podrían “rebotar” la mayor parte de los trenes que lleguen a la misma, progresando hacia las estaciones de Avilés Central y San Juan de Nieva un número reducido de circulaciones.

Sin embargo, según el criterio de Adif y Renfe, la totalidad de las circulaciones deben llegar a Avilés Central, “rebotando” en esta estación un número importante de trenes.

### 9.4.3. FASE DE CESE

El presente proyecto no cuenta con Fase de Cese. No se contempla el desmantelamiento de la infraestructura.

## 9.5. CARACTERIZACIÓN 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:

| IMPACTO | |
|---|---|
| **CATEGORÍA** | **MAGNITUD** |
| **MUY FAVORABLE** | |
| **FAVORABLE O POSITIVO** | |
| **NO SIGNIFICATIVO** | |
| **COMPATIBLE** | |
| **MODERADO O NEGATIVO** | |
| **SEVERO** | |
| **CRÍTICO** | |

| ELEMENTO | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | FASE DE EXPLOTACIÓN | | IMPACTO RESIDUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN | ALTERNATIVA CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | NULO | COMPATIBLE | NULO | POSITIVO | NULO | NULO |
| RUIDO | COMPATIBLE | NEGATIVO | NEGATIVO | FAVORABLE | NEGATIVO | FAVORABLE |
| VIBRACIONES | NULO | NEGATIVO | NEGATIVO | FAVORABLE | NULO | NULO |
| CALIDAD LUMÍNICA | NULO | COMPATIBLE | NEGATIVO | FAVORABLE | NEGATIVO | FAVORABLE |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE | NULO | NULO |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | NULO | COMPATIBLE | NULO | NULO | NULO | NULO |
| INUNDACIÓN | COMPATIBLE | MODERADO | COMPATIBLE | MODERADO | COMPATIBLE | MODERADO |
| HIDROGEOLOGÍA | NULO | SEVERO | NULO | MODERADO | NULO | COMPATIBLE |
| VEGETACIÓN | NULO | COMPATIBLE | NULO | POSITIVO | NULO | POSITIVO |
| FAUNA | NULO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO |
| PASIAJE | NULO | MODERADO | NULO | FAVORABLE | NULO | COMPATIBLE |
| PATRIMONIO CULTURAL | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO | FAVORABLE |
| POBLACIÓN | NULO | FAVORABLE | NULO | FAVORABLE | NULO | FAVORABLE |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | NULO | MODERADO | NULO | FAVORABLE | NULO | FAVORABLE |
| PLANEAMIENTO | NULO | COMPATIBLE | NULO | NULO | NULO | NULO |
| CONSUMO DE RECURSOS | NULO | MODERADO | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE | NULO | COMPATIBLE |

## 9.6. LUGARES RED NATURA 2000 AFECTADOS

Las alternativas estudiadas no interceptan en ningún caso espacios catalogados dentro de la Red Natura 2000, no afectándolos ni directa ni indirectamente.

Los Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 localizados más próximos al ámbito de estudio son:

### 9.6.1. ZEC CABO BUSTO-LUANCO (ES1200055)

Propuesto como LIC en el año 2004, fue declarado ZEC en el año 2014, mediante la publicación del Decreto 154/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Cabo Busto-Luanco (ES1200055) y se aprueba el Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Cabo Busto y Luanco. Boletín Nº 2 del sábado 3 de enero de 2015. Ocupa una superficie de 11.600 Ha.

La ZEC Cabo Busto-Luanco y la ZEPA Cabo Busto-Luanco se localizan en la costa central y centro-occidental de Asturias, sobre territorios pertenecientes a los concejos de Gozón, Avilés, Castrillón, Soto del Barco, Muros del Nalón, Cudillero y Valdés y ocupando una superficie total de 13.608,89 ha. Estos espacios naturales comprenden tramos de costa que incluyen áreas de acantilado, rasa costera, arenales y estuarios.

Cuenta con un indudable valor paisajístico en la zona, mantenimiento de ecosistemas de gran valor natural. Requiere de una activa protección por su fragilidad y escasez en el contexto regional- como es el caso de las formaciones dunares y los matorrales costeros, lo que motivó que mediante el Decreto 80/95, de 12 de mayo, se declarara parte de esta zona bajo la figura de Paisaje Protegido.

El presente Instrumento de Gestión Integrado tiene como finalidad salvaguardar la integridad ecológica de las ZEC y ZEPA Cabo Busto Luanco y su contribución a la coherencia de la Red Natura 2000 en el Principado de Asturias.

Para lograr estos fines, el Instrumento de Gestión Integrado fija como objetivo el establecimiento de medidas activas y preventivas necesarias para mantener o restablecer, según el caso, el estado de conservación favorable de los hábitat naturales y especies animales y vegetales de interés comunitario de la Directiva Hábitat, los procesos ecológicos y elementos naturales que alberga esta ZEC y el estado de conservación favorable de los hábitat naturales y especies de la Directiva Aves. Asimismo, y en lo referente al Paisaje Protegido del Cabo Peñas, los objetivos fijados son:

a. Frenar el deterioro de la franja litoral -debido a diversas acciones antrópicas- especialmente en las áreas paisajísticamente más bellas.

b. Conservar y recuperar los hábitat amenazados, haciendo especial hincapié en los incluidos en Catálogos Regionales, Nacionales y comunitarios, a partir de una zonificación y normativa específica y del desarrollo de planes de conservación concretos.

c. Promover el conocimiento de la zona, especialmente de sus valores naturales, y potenciar el desarrollo de programas de educación ambiental y otras actividades relacionadas con la naturaleza.

d. Mejorar la economía de la zona, potenciando programas sectoriales de mejora y actividades relacionadas con el uso público y el turismo. Se buscará .la implicación de los habitantes de la zona en un proyecto común de conservación y desarrollo, guiando el uso turístico-recreativo hacia modelos más compatibles con la conservación de la naturaleza.

En el ámbito de aplicación del instrumento se localizan 16 hábitat y 114 especies Red Natura (13 especies de fauna y 101 especies de aves migradoras de presencia frecuente en el lugar). Además, hay otras 17 especies que, no siendo Red Natura, se encuentran incluidas en los Catálogos Regionales de Especies Amenazadas del Principado de Asturias (14 de flora y 3 de fauna).

<u>Hábitat de Interés Comunitario en el ZEC Cabo Busto-Luanco</u>

De la totalidad de hábitat de interés comunitario, se estima que resulta necesario aplicar medidas de gestión en los siguientes casos:

- Hábitat marinos.

Este grupo reúne un único hábitat: Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (Cod. 1110).

Las presiones y amenazas generales de este hábitat son:

1. Contaminación por vertidos industriales y de otro tipo.

2. Ampliación de infraestructuras portuarias.

3. Desarrollo de una actividad pesquera con artes de pesca móviles que afectan al fondo marino.

4. Desarrollo de nuevas infraestructuras y actividades relacionadas con la acuicultura.

Los objetivos generales de conservación de estos hábitats son:

1. Evitar la contaminación de las aguas.

2. Minimizar los impactos derivados de la ampliación y creación de nuevas infraestructuras portuarias.

3. Evaluar y reducir los impactos de las actividades pesqueras sobre este tipo de hábitat.

4. Reducir los impactos de la intensificación de la acuicultura sobre este tipo de hábitat.

- Hábitat estuarínicos.

Se incluye en este grupo los siguientes hábitats:

– Estuarios (Cod. 1130).

Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja. (Cod. 1140).

Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas (Cod. 1310).

– Pastizales salinos atlánticos (Glauco-Puccinellietalia maritimae) (Cod. 1330).

– Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi) (Cod. 1420).

Las presiones y amenazas específicos de estos hábitats son:

1. Contaminación de las aguas tanto por vertidos industriales como de otro tipo.

2. Ampliación de las infraestructuras portuarias existentes.

3. Atraque y navegación de embarcaciones en zonas no acondicionadas para tales fines.

4. Desarrollo de cultivos marinos y prácticas de marisqueo tanto profesional como deportivo (para el hábitat 1130).

5. Sobrepastoreo e intensificación de actividades agrícolas y ganaderas en zonas de marjal (para los hábitats 1130 y 1330).

6. Intensificación de actividades agrícolas y ganaderas de los terrenos ganados a las marismas.

7. Realización de rellenos.

8. Desarrollo urbanístico y ocupaciones ilegales.

9. Desarrollo incontrolado de infraestructuras y equipamientos de uso público.
10. Elevada presión de uso público.

Los objetivos generales de conservación de estos hábitats son:

1. Evitar la contaminación de las aguas.

2. Evitar la construcción de nuevos equipamientos portuarios y de la realización de canalizaciones, así como minimizar el impacto de la ampliación de las instalaciones y de los dragados.

3. Minimizar el impacto sobre las comunidades estuarínicas de la navegación y atraque de embarcaciones de pesca, especialmente en el estuario del Nalón.

4. Minimizar el impacto del marisqueo y de la instalación de infraestructuras de acuicultura sobre estos hábitats.

5. Disminuir el impacto del sobrepastoreo y siega sobre las comunidades del hábitat Pastizales salinos atlánticos (Glauco-Puccinellietalia maritimae) (Cod. 1330) y de la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas.

6. Recuperar zonas degradadas.

7. Disminuir el impacto del uso público en el Cabo Peñas, las playas y las zonas dunares.

- Hábitat dunares.

En esta categoría se incluyen los siguientes hábitats:

- Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (Cod. 1210).
- Dunas móviles embrionarias (Cod. 2110).
- Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas) (Cod. 2120).
- Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*) (Cod. 2130).

Las presiones y amenazas específicos de estos hábitats son:

- Retirada de desechos marinos de la playa, especialmente cuando se realiza mediante medios mecanizados (para los hábitats 1210 y 2110 principalmente).
- Destrucción o alteración de estos hábitats debido al intenso uso público que puede provocar, compactación del suelo y alteración de la dinámica de transporte eólico.
- Proliferación de especies invasoras, especialmente *Stenotaphrum secundatum, Spartina patens, Arctotheca calendula* y especies de los géneros Carpobrotus, Oenothera y Conyza (especialmente para los hábitats 2120 y 2130).
- Riesgo de incendios que afecten a la vegetación.

Los objetivos generales de conservación de estos hábitats son:

- Conservar las condiciones y procesos naturales que permitan el desarrollo de las comunidades bióticas características de estos ecosistemas.
- Preservar la naturalidad de estos hábitats y en general de las playas. 3. Ordenar los servicios y los accesos para su compatibilización con la conservación de estos hábitats. 4. Identificar aquellos puntos en los que por motivos de conservación se requiera una reordenación del territorio. 5. Minimizar el impacto de las plantas invasoras sobre este tipo de hábitat.

- Hábitat de acantilados.

En esta categoría se incluyen los siguientes hábitats:

- Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas (Cod. 1230).

- Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica cilliaris* y *Erica tetralix* (*) (Cod. 4020).

Las presiones y amenazas específicos de estos hábitats son:

- Desarrollo inadecuado de instalaciones de uso público tales como sendas, miradores, o zonas de aparcamiento, que pueden causar:

  a. Destrucción directa del hábitat.

  b. Una significativa pérdida de naturalidad.

  c. Modificación de la dinámica geomorfológica.

- Creación de infraestructuras marítimas, especialmente los desarrollos portuarios que pueden causar:

  a. Destrucción directa del hábitat.

  b. Impactos en la dinámica de los acantilados conectados con las células sedimentarias en las que se asientan dichas infraestructuras.

  - Ruderalización y proliferación de especies invasoras, especialmente de *Carpobrotus edulis, Carpobrotus acinaciformis y Cortaderia selloana*.

  - Cultivos forestales no autóctonos, principalmente eucaliptos.

  - Desarrollo urbanístico en el entorno de la costa.

- <u>Hábitat forestales.</u>

  En esta categoría se incluyen los siguientes hábitats:

  - Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*) (Cod. 91E0).

  Las presiones y amenazas generales de estos hábitats son:

  - La fragmentación y degradación, por apertura de pistas, aprovechamientos forestales a matarrasa, instalación de infraestructuras diversas (telecomunicación u otras) e incendios forestales.

  - Ocupación de las vegas por infraestructuras, industrias y edificaciones residenciales, que restan superficie a la recuperación del área de distribución de este hábitat.

  - La tala y posterior roturación para el aprovechamiento agrícola del suelo de las riberas fluviales.

  - Las obras de defensa de márgenes y encauzamientos de ríos.

  - Proliferación de especies vegetales exóticas invasoras. Los objetivos generales de conservación de estos hábitats son:

    - Evitar la fragmentación de estos tipos de bosques, favorecer la continuidad con otras masas boscosas y garantizar su buen estado de conservación.

    - Evitar la introducción o la expansión de especies alóctonas y de especies invasoras.

    - Preservar la totalidad de las formaciones forestales ribereñas existentes e incrementar en superficie los rodales existentes, mediante reforestación de márgenes y llanuras fluviales y aumentar la conectividad entre fragmentos.

    - Mejorar el estado de conservación y recuperar las características naturales de los rodales existentes.

<u>Especies Protegidas en el ZEC Cabo Busto-Luanco</u>

De la totalidad de las especies referidas en el anexo III se estima que resulta necesario aplicar medidas de gestión para las siguientes especies:

***Coenagrion mercuriale*** (Cod. 1044).

Las presiones y amenazas para esta especie son:

- Contaminación de aguas por vertidos de origen ganadero, industrial o urbano.
- Desecación de zonas encharcadas.
- Eliminación de pequeños canales de riego para uso agrícola.

Los objetivos de conservación para esta especie son:

- Mejorar la calidad de las aguas con presencia de esta especie y garantizar un adecuado nivel de calidad de las mismas.
- Evitar la desecación de cursos de agua dulce con flujo lento.
- Favorecer el mantenimiento de pequeños canales de riego.

***Petromyzon marinus*** *(Cod. 1095) y Salmo salar (Cod. 1106).*

Las presiones y amenazas generales para estas especies son:

1. Degradación de los estuarios por:

- Contaminación de aguas por vertidos de origen ganadero, industrial o urbano.
- Desarrollo de presas que puedan dificultar o impedir el paso de estas especies hacia los medios fluviales.

Los objetivos de conservación para estas especies son:

- Mejorar la calidad de las aguas con presencia de estas especies y garantizar un adecuado nivel de calidad de las mismas.
- Evitar la creación de infraestructuras que puedan dificultar o impedir el paso de estas especies hacia los medios fluviales.

***Discoglosus galganoi*** *(Cod. 1194).*

Las presiones y amenazas para esta especie son:

1. Alteración y destrucción de su hábitat por desecación de zonas encharcadas, eliminación de acequias, abrevaderos, etc.

2. Pérdida de naturalidad de cauces debida a realización de canalizaciones artificiales.

3. Contaminación de aguas por vertidos de origen ganadero, industrial o urbano.

4. Depredación por parte de especies alóctonas, especialmente cangrejo americano (*Procrambarus clarkii*).

Los objetivos de conservación para esta especie son:

1. Evitar la alteración y pérdida de sus hábitats.

2. Mejorar la calidad de las aguas con presencia de esta especie y garantizar un adecuado nivel de calidad de estas.

3. Evitar la depredación por parte del cangrejo americano y otras especies alóctonas. 2.2.1.4. *Tursiops truncatus* (Cod. 1349), *Phocoena phocoen*a (Cod. 1351).

Las presiones y amenazas para estas especies son:

- Capturas accidentales en artes de pesca, especialmente en enmalles fijos como la volanta o el rasco, si bien las principales evidencias de esta amenaza proceden del análisis de varamientos por lo que se tienen pocos datos de la incidencia real de las artes de pesca en el ámbito del Instrumento de Gestión Integrado.

- Contaminación de las aguas por posibles accidentes marítimos.
- Molestias ocasionadas por embarcaciones tanto profesionales como recreativas.

Los objetivos de conservación para estas especies son:

- Analizar y reducir el impacto de las pesquerías sobre la especie.

- Minimizar el impacto ambiental derivado de posibles accidentes marítimos.

- Sensibilizar y capacitar a pescadores tanto profesionales y deportivos sobre la importancia de estas especies, así como las conductas necesarias para evitar molestias a los mismos.

***Lutra lutra*** (Cod. 1355).

Las presiones y amenazas para esta especie son:

1. Destrucción y degradación del hábitat. Causada por:

a) Contaminación de las aguas.

b) Construcción de infraestructuras o actuaciones que alteran sus zonas de refugio.

2. Molestias humanas.

Los objetivos de conservación para esta especie son:

1. Mantener sus poblaciones.

2. Conservar y mejorar su hábitat. 2.2.1.6. Aves que crían en acantilados: *Hydrobates pelagicus* (Cod. A014) y *Falco peregrinus* (Cod. A103).

Las presiones y amenazas para estas especies son:

1. Existencia de molestias durante la época de cría debido al desarrollo de actividades humanas.

2. Alteración de su hábitat por introducción o entrada de especies oportunistas.

Los objetivos de conservación para estas especies son:

1. Evitar las molestias en la época de nidificación.

2. Evitar la entrada de especies oportunistas en las zonas de cría.

***Aves marinas: Puffinus sp., Morus bassanus, Melanitta nigra, Mergus albellus, Phalaropus fulicarius, Phalaropus fulicarius sp., Larus sp., Rissa tridactyla, Gelochelidon nilotica, Sterna sp., Chlidonias sp., Uria aalge, Alca torda, Puffinus puffinus mauretanicus, Calonectris diomedea.***

Dado el escaso conocimiento sobre la magnitud y relevancia del efecto de las presiones y amenazas identificadas sobre las aves marinas existentes en el ámbito de aplicación del instrumento, resulta extremadamente compleja la adopción de medidas de gestión particulares.

Así pues, se considera oportuno el establecimiento de una serie de objetivos y medidas genéricas destinadas a mejorar el conocimiento sobre estas especies y su gestión en el ámbito del Instrumento de Gestión Integrado.

Las presiones y amenazas para estas especies son:

1. Capturas accidentales en artes de pesca.

2. Contaminación de las aguas por vertidos marítimos.

Los objetivos de conservación para estas especies son:

1. Evaluar las tendencias poblacionales de estas especies.

2. Evaluar la incidencia de la actividad pesquera sobre estas aves.

3. Sensibilizar a pescadores, tanto profesionales como deportivos, sobre la importancia de estas especies. 2.2.1.8. Aves limícolas: *Himantopus himantopus, Recurvirostra avosetta, Charadrius sp., Pluvialis sp., Vanellus vanellus, Calidris sp., Philomachus pugnax, Gallinago gallinago, Limosa sp., Numenius sp., Tringa sp., Actitis hypoleucos, Arenaria intepres, Haematopus ostralegus*.

Las presiones y amenazas para estas especies son:

1. Destrucción de sus hábitats, por vertidos de sólidos, dragados y excavaciones, y construcción de diques y otros elementos que modifican la dinámica de sedimentación.

2. Contaminación del agua, y efectos derivados de la bioacumulación de agentes contaminantes.

3. Transformación del hábitat para actividades productivas.

4. Existencia de molestias por actividades humanas.

Los objetivos de conservación para estas especies son:

1. Evitar las molestias, especialmente durante sus paradas migratorias en la ensenada de Llodero.

2. Identificar otras zonas de importancia para la alimentación y refugio de estas aves.

3. Mantener su hábitat en un estado adecuado de conservación. 2.2.1.9. Aves de campiña costera: *Caprimulgus europaeus* (Cod. A224), *Sylvia undata (Cod. A302) y Lanius collurio* (Cod. A338) y paseriformes en paso.

Las presiones y amenazas para estas especies son:

1. Destrucción de hábitat naturales como consecuencia de desarrollos urbanísticos e industriales.

2. Destrucción de lindes y setos vivos.

3. Intensificación de usos agrícolas y ganaderos.

Los objetivos de conservación para estas especies son:

1. Mantener suficientes lindes y setos vivos para permitir la nidificación y el efecto protector frente a predadores.

2. Disminuir los impactos derivados de las actividades agrícolas y ganaderas. 2.2.1.10. Aves palustres: *Ardea purpurea, Porzana sp., Rallus aquaticus, Acrocephalus scirpaceus, Emberiza schoeniclus.*

Las presiones y amenazas generales de estas especies son:

1. Roturaciones y quemas las zonas palustres y la desecación de zonas húmedas.

2. Utilización de plaguicidas y herbicidas.

Los objetivos generales de conservación de estas especies son:

1. Evitar la pérdida de superficie la vegetación propia de las zonas palustres.

2. Controlar la utilización de plaguicidas que puedan afectar a las plantas e invertebrados de las zonas palustres.

***Otras especies para las que se adoptan medidas de gestión.***

<u>Especies de flora.</u>

En este apartado se incluyen las presiones y amenazas y los objetivos de conservación de las siguientes especies que están incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y que no figuran en la Directiva Hábitat.

En la ría del Nalón y en Zelúan se localizan poblaciones de Broza fina (*Ruppia maritima*) y de Sosa de las salinas (*Sarcocornia perennis*), ambas catalogadas como “vulnerables”.

En Zeluán se encuentra también otra especie catalogada, si bien en la categoría de “Sensible a la alteración del hábitat”, la Acelga salada (*Limonium vulgare*).

Las presiones y amenazas para estas especies son:

1. Cambios de salinidad en las rías.

2. Desecación de las rías.

3. Presión turística.

Los objetivos generales de conservación de estas especies son:

1. Conservación de las características ambientales que permiten el desarrollo de estas especies en las rías en las que se encuentran presente.

Entre las especies propias de playas, dunas y acantilados están presentes tres especies catalogadas como “Sensibles a la alteración de su hábitat” la Lechetrezna de playa (*Chamaesyce peplis*), la Espigadilla de mar (*Crucianella maritima*) y la Mielga marina (*Medicago marina*); cuatro especies catalogadas como “Vulnerables” la Berza marina (*Brassica oleracea*), la Adormidera marítima (*Glaucium flavum*), la Algodonosa (*Otanthus maritimus*) y la Filis de mar *(Davallia canariensis*) y tres especies catalogadas como de “Interés especial” el Nardo marino (*Pancratium maritimum*), la Lechuguilla dulce (*Reichardia gaditana*) y el Acebuche (*Olea europea*).

Las presiones y amenazas de ambas están relacionadas con:

1. Alteración del hábitat.

2. Escasas localizaciones.

3. Presión turística y actividades de ocio. Por ello, se considera que los objetivos de conservación deben dirigirse a la protección del hábitat que da cobijo a esas especies y a la ordenación del uso público en los lugares en los que se localizan. Además, en la rasa del Cabo Peñas se encuentra una de las dos poblaciones conocidas de Filgrana menor (*Myriophyllum alternifolium*), planta acuática ligada a charcas de agua dulce. Está catalogada como Vulnerable y sus presiones y amenazadas derivan de la alteración directa de su hábitat.

**Especies de fauna. *Phalacrocorax aristotelis.***

Las presiones y amenazas de esta especie son:

1. Mortalidad debida a accidentes con aparejos de pesca

2. Pérdida de las puestas por molestias humanas.

3. Pérdida de las puestas por depredación.

4. Modificación de las condiciones ambientales en las zonas de cría y en las zonas de alimentación.

Los objetivos generales de conservación de esta especie son:

1. Reducir los factores de riesgo que puedan amenazar a las colonias.

2. Evitar la alteración de las condiciones naturales propias del hábitat de esta especie.

3. Incrementar el nivel de conocimiento de su biología y ecología.

4. Incrementar la sensibilidad de los distintos grupos sociales ante la problemática de conservación de esta especie.

### 9.6.2. ZEPA BUSTO-LUANCO (ES0000318)

Fue aprobada en 2003 y presenta una superficie de 9.907Ha. Está constituida por una zona acantilada e islotes desde la desembocadura del río Esva hasta Luanco. Incluye parcialmente el paisaje protegido de Cabo Luanco.

Le aplica como en el caso del ZEC anteriormente descrito el Decreto 154/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Cabo Busto-Luanco (ES1200055), y se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Cabo Busto y Luanco. Boletín Nº 2 del sábado 3 de enero de 2015.

### 9.6.3. ZEPA EMBALSE DEL CENTRO (ES0000320)

Fue aprobada en 2003 y presenta una superficie de 267 Ha. Se trata de un grupo de humedales artificiales situados en el centro de Asturias y en la proximidad de grandes poblaciones. Incluye los embalses de San Andrés (Gijón), La Granda (Gozón), Trasona y el humedal de la Furta (Corvera). Tienen un gran interés como zona de invernada de aves.

Se encuentra regulado por el Decreto 135/2014, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Instrumento de Gestión de la ZEPA Embalses del Centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta) (ES0000320). Boletín Nº 297 del viernes 26 de diciembre de 2014.

En el ámbito de aplicación del instrumento de gestión se encuentran presentes 1 hábitat de interés comunitario y 68 especies Red Natura (1 taxones de fauna y 67 especies de aves).

Aplica medidas de gestión en los siguientes casos:

- Hábitat de interés comunitario: Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*) (Cod. 91E0).
- Taxones de interés comunitario: *Ixobrychus minutus (Cod. A022), Anas strepera (Cod. A051), Anas crecca (Cod. A052), Anas platyrhynchos (Cod. A053), Anas clypeata (Cod. A056), Aythya ferina (Cod. A059), Aythya nyroca (Cod. A060), Porzana pusilla (Cod. A121), Fulica atra (Cod. A125), Larus ridibundus (Cod. A179), Alcedo atthis (Cod. A229) y Larus cachinnans (Cod. A459).*

Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*) (Cod. 91E0)

Presiones y amenazas:

1. Fragmentación por:
    a. Aprovechamientos forestales a matarrasa.
    b. Instalación de infraestructuras diversas (telecomunicación u otras).
    c. Implantación de cultivos de especies forestales alóctonas.
2. Fragmentación por:
    a. Presión ganadera.
    b. Incendios.
3. Expansión de especies alóctonas invasoras.

Objetivos de conservación:

1. Preservar en un buen estado de conservación este hábitat.
2. Evitar el aumento de la fragmentación de este hábitat.
3. Aumentar la superficie ocupada por este hábitat aumentando la conectividad de fragmentos dispersos.

Medidas de gestión:

1. No se autorizarán talas, ni cuantas actividades puedan afectar a las alisedas como puede ser la roturación y ocupación de los territorios ocupados por las mismas.
2. Se eliminará la presión ganadera o al menos se disminuirá y se acotará para permitir la expansión natural de este hábitat.
3. No se autorizará la realización de quemas en el entorno de este hábitat o de las zonas de ribera en las que se puede desarrollar.

4. Se procurará la eliminación de especies exóticas, especialmente chopos (*Populus sp.pl*.), falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), acacias (*Acacia melanoxylon y A. dealbata*), *Buddleja davidii, Reynoutria japonica, Senecio mikanioides, Tradescantia fluminensis, Crocosmia x crocosmiiflora*, etc.
5. La eliminación de especies exóticas se realizará en la época más adecuada y se tomarán las medidas oportunas en caso de rebrote.
6. Se prohibirá la afección en forma de limpieza no regulada para acceder a la orilla, en todas aquellas zonas periféricas a las masas de agua en las que se pueda llegar a desarrollar este tipo de hábitat.
7. Se llevará a cabo un seguimiento y control del estado fitosanitario de los bosques de ribera.

Gestión de especies Red Natura.

Especies de fauna: *Ixobrychus minutus (Cod. A022), Anas strepera (Cod. A051), Anas crecca (Cod. A052), Anas platyrhynchos (Cod. A053), Anas clypeata (Cod. A056), Aythya ferina (Cod. A059), Aythya nyroca (Cod. A060), Porzana pusilla (Cod. A121), Fulica atra (Cod. A125), Larus ridibundus (Cod. A179), Alcedo atthis (Cod. A229) y Larus cachinnans (Cod. A459)*

Presiones y amenazas:

1. Existencia de molestias durante la época de cría por actividades humanas tales como, actividades turísticas y actividades deportivas, entre otras.
2. Oscilación del nivel agua.
3. Destrucción de hábitat naturales.
4. Introducción y presencia de especies alóctonas invasoras en sus hábitats.
5. Contaminación de las aguas.

Objetivos de conservación:

1. Aumento de la información sobre las poblaciones de las especies que usan el ámbito de aplicación del instrumento.
2. Evaluar las tendencias poblacionales de estas especies.
3. Regular los usos de sus hábitats para evitar molestias durante todo su ciclo vital.
4. Minimizar las afecciones producidas por las variaciones en el nivel de agua.
5. Eliminar de sus hábitats las especies alóctonas que produzcan afecciones sobre sus poblaciones o sobre sus hábitats.
6. Mantener sus hábitats en un estado adecuado de conservación e incrementar la superficie ocupada por los mismos.
7. Sensibilizar y capacitar a usuarios de esos espacios sobre la importancia de conservar estos taxones y sus hábitats.

Medidas de gestión:

1. Con carácter general se prohíbe la introducción de especies de fauna y flora alóctona.
2. Cuando se detecten especies alóctonas invasoras, se procederá a eliminarlas en la época y por los medios más adecuados.
3. Se realizarán campañas de eliminación o reducción de las poblaciones piscícolas que causen bajas sobre las crías de las aves que se reproduzcan en estos espacios o que modifiquen su hábitat haciendo imposible su permanencia en los mismos.
4. No se autorizará ninguna actuación que pueda afectar a las especies, durante la época de reproducción y durante sus concentraciones en época de migración e invernada.
5. Se zonificarán las masas de agua y la superficie en sus orillas que forme parte de la ZEPA y que presenten un uso público más acentuado (San Andrés, La Granda y Trasona).
6. Se establecerá una regulación de usos de las diferentes zonas establecidas para evitar las molestias causadas por el acceso de animales domésticos de compañía, de pescadores deportivos y de piragüistas a zonas sensibles para las especies tanto en época de cría como en épocas en las que las aves hacen uso de los embalses como zonas de descanso.
7. De forma general, en la regulación de usos se prohibirá el acceso de piragüistas, pescadores y animales domésticos de compañía a aquellas zonas que se identifiquen como sensibles e importantes para garantizar una buena conservación de los taxones consignados. Esas zonas se señalizarán de la manera más oportuna.

8. Se desarrollará un programa de sensibilización y educación ambiental dirigida a los usuarios de estos lugares sobre la importancia de la conservación de estos taxones y de sus hábitats.
9. Se estudiará la posibilidad de minimizar las afecciones sobre las especies consignadas en el lugar, producidas por variaciones en el nivel de agua de los embalses, instalando diques semisumergidos en las colas de aquellos embalses que se vean sometidos a estas variaciones (La Granda, Trasona y San Andrés).

## 9.7. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS Y CONCLUSIONES

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 las alternativas objeto de estudio, con el fin de seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

### 9.7.1. 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 |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | BAJA | 1 |
| INUNDACIÓN | ALTA | 3 |
| HIDROGEOLOGÍA | ALTA | 3 |
| VEGETACIÓN | BAJA | 1 |
| FAUNA | BAJA | 1 |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | BAJA | 1 |
| PASIAJE | BAJA | 1 |
| PATRIMONIO CULTURAL | BAJA | 1 |
| POBLACIÓN | BAJA | 1 |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | BAJA | 1 |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | MEDIA | 2 |
| PLANEAMIENTO | MEDIA | 2 |
| CONSUMO DE RECURSOS | BAJA | 1 |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | BAJA | 1 |

| | FASE DE EXPLOTACIÓN | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | MEDIA | 2 |
| RUIDO | MEDIA | 2 |
| VIBRACIONES | ALTA | 3 |
| CALIDAD LUMÍNICA | BAJA | 1 |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | BAJA | 1 |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | BAJA | 1 |
| INUNDACIÓN | ALTA | 3 |

| | FASE DE EXPLOTACIÓN | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| HIDROGEOLOGÍA | MEDIA | 2 |
| VEGETACIÓN | BAJA | 1 |
| FAUNA | BAJA | 1 |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | BAJA | 1 |
| PASIAJE | MEDIA | 2 |
| PATRIMONIO CULTURAL | BAJA | 1 |
| POBLACIÓN | BAJA | 1 |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | BAJA | 1 |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | ALTA | 3 |
| PLANEAMIENTO | MEDIA | 2 |
| CONSUMO DE RECURSOS | BAJA | 1 |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | BAJA | 1 |

| | IMPACTO RESIDUAL | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | MEDIA | 2 |
| RUIDO | MEDIA | 2 |
| VIBRACIONES | ALTA | 3 |
| CALIDAD LUMÍNICA | BAJA | 1 |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | BAJA | 1 |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | BAJA | 1 |
| INUNDACIÓN | ALTA | 3 |
| HIDROGEOLOGÍA | MEDIA | 2 |
| VEGETACIÓN | BAJA | 1 |
| FAUNA | BAJA | 1 |
| RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS | BAJA | 1 |

| | IMPACTO RESIDUAL | |
|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPORTANCIA DEL IMPACTO** | **VALOR ASIGNADO** |
| PASIAJE | MEDIA | 2 |
| PATRIMONIO CULTURAL | BAJA | 1 |
| POBLACIÓN | BAJA | 1 |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | BAJA | 1 |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | ALTA | 3 |
| PLANEAMIENTO | MEDIA | 2 |
| CONSUMO DE RECURSOS | BAJA | 1 |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | 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.

| IMPACTO | |
|---|---|
| **CATEGORÍA** | **MAGNITUD** |
| MUY FAVORABLE | 3 |
| FAVORABLE O POSITIVO | 1 |
| NO SIGNIFICATIVO | 0 |
| COMPATIBLE | -1 |
| MODERADO O NEGATIVO | -3 |
| SEVERO | -5 |
| CRÍTICO | -10 |

Con estos valores se trata de penalizar los impactos críticos, 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.

### 9.7.2. 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 CERO | ALTERNATIVA INTEGRACIÓN |
|---|---|---|
| VALOR GLOBAL DEL IMPACTO | -41 | - 73 |

## 10. RESUMEN NO TÉCNICO

Corresponde al Apéndice nº9: Documento de síntesis del Estudio de Impacto.

## 11. EQUIPO REDACTOR

Los trabajos realizados para la completa redacción del Estudio de Impacto Ambiental se han llevado a cabo por el siguiente equipo:

| NOMBRE Y APELLIDOS | TITULACIÓN | AÑOS DE EXPERIENCIA EN REDACCIÓN DE EsIA |
|---|---|---|
| EMILIO RICO | LICENCIADO EN CC.BIOLÓGICAS. EXPERTO EN BOTÁNICA | 40 |
| CONCEPCIÓN HUERTA RODRÍGUEZ | ESPECIALISTA EN ACÚSTICA Y VIBRACIONES | 28 |
| LUIS SEVILLA SANCHEZ | TÉCNICO ESPECIALISTA FORMACIÓN PROFESIONAL DE SEGUNDO GRADO RAMA DELINEACIÓN, ESPECIALIDAD EDIFICIOS Y OBRAS | 24 |
| RUBEN MONTES LÓPEZ | LICENCIADO GEOGRAFÍA E HISTORIA (SECCIÓN HISTORIA) | 20 |
| DANIEL JIMENEZ | INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | 19 |
| ANGEL CORBERA | INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS | 19 |
| ARÁNZAZU PLAZA | LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES | 15 |
| DANIEL LAGUNAS | TÉCNICO EN CONSTRUCCIÓN CIVIL. ESPECIALISTA EN SIG | 15 |
| FERRÁN FERRER | LICENCIADO EN CC.BIOLÓGICAS. ANALISTA EN SIG.VEGETACIÓN | 14 |
| ISABEL IRANZO | TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO DE PROYECTOS URBANÍSTICOS Y OPERACIONES TOPOGRÁFICAS | 14 |

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fdo.: Aránzazu Plaza Sanz