

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA	4
1. ANTECEDENTES	4
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	4
1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	5
2. SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO DE TRAZADO	5
2.1. OBRAS CONTRATADAS.....	5
2.1.1. Objeto.....	5
2.1.2. Actuaciones por zonas.....	6
2.2. ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS.....	7
2.2.1. Estructuras.....	7
2.2.2. Servicios afectados.....	10
2.2.3. Explanaciones.....	12
2.2.4. Firmes.....	13
2.2.5. Señalización, balizamiento y defensas.....	13
2.2.6. Obras complementarias.....	14
2.3. CAMBIOS NORMATIVOS.....	14
2.3.1. Normativa general de carreteras.....	14
2.3.2. Circulación, tráfico y seguridad vial.....	15
2.3.3. Planeamiento y proyecto.....	15
2.3.4. Geología y geotecnia.....	16
2.3.5. Trazado.....	16
2.3.6. Drenaje.....	16
2.3.7. Obras de paso: puentes y estructuras.....	16
2.3.8. Firmes y pavimentos.....	16
2.3.9. Equipamiento vial.....	17
2.3.10. Materiales de construcción.....	17
2.3.11. Ensayos y normas.....	18
2.3.12. Otros documentos informativos.....	18
2.4. OBJETO DEL PROYECTO DE TRAZADO.....	18
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO	18
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	18
3.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	23
3.3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	23
3.3.1. Marco geológico, tectónica, geomorfología y geología local.....	23
3.3.2. Estratigrafía.....	24
3.3.3. Hidrogeología.....	24
3.3.4. Riesgos geológicos.....	26
3.3.5. Sismicidad.....	26
3.3.6. Descripción geológica del trazado.....	27
3.3.6.1. Tronco. Conexión C-32 con C-245.....	27
3.3.6.2. Enlace de Cornellá.....	27
3.3.6.3. Enlace de Sant Boi Norte.....	27
3.3.6.4. Enlace Sant Boi Cornellà.....	27
3.3.6.5. Nudo B-25/C-31C.....	27
3.3.6.6. Enlace Sant Boi Sur.....	27
3.3.6.7. Enlace C32-C31.....	27
3.3.6.8. Centro Direccional Prat de Llobregat.....	27
3.3.6.9. Nuevo canal.....	28
3.3.7. Procedencia de materiales.....	28
3.3.7.1. Necesidades de materiales: balance de tierras.....	28
3.3.7.2. Aprovechamiento de los materiales a excavar.....	28
3.3.7.3. Materiales externos al trazado.....	30
3.3.7.4. Conclusiones del estudio de materiales.....	33
3.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	34
3.4.1. Datos climáticos generales.....	34
3.4.2. Días de aprovechamiento de las obras.....	35
3.4.3. Precipitaciones de Cálculo.....	35
3.4.4. Caudales de cálculo de las cuencas vertientes.....	35
3.5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO.....	37
3.5.1. Planeamiento.....	37
3.5.1.1. Planeamiento urbanístico vigente.....	37
3.5.1.2. Análisis de las afecciones.....	37
3.5.2. Tráfico.....	37
3.6. GEOTECNIA DEL CORREDOR.....	41
3.6.1. Trabajos previos recopilados.....	41
3.6.2. Caracterización geotécnica de las unidades.....	41
3.6.2.1. Caracterización geotécnica. unidad Q(F).....	41
3.6.2.2. Caracterización geotécnica. unidad Q(G).....	42
3.6.2.3. Rellenos antrópicos. (RA-1, RA-2 y RA-2b).....	42
3.6.2.4. Agresividad del subsuelo al hormigón.....	42
3.6.3. Obras de tierra.....	42
3.7. TRAZADO.....	43
3.7.1. Tronco.....	46
3.7.2. Ramales.....	46
3.7.3. Glorietas.....	47
3.7.4. Autovías y carreteras convencionales.....	48
3.7.5. Vías colectoras.....	49
3.7.6. Vías de servicio.....	50
3.7.7. Caminos.....	50
3.7.8. Carril bici.....	50
3.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	50
3.8.1. Unidades geotécnicas operativas.....	50
3.8.2. Préstamos, canteras y vertederos.....	51
3.8.2.1. Préstamos.....	51
3.8.2.2. Canteras, graveras y plantas de suministro.....	51
3.8.2.3. Vertederos.....	51
3.8.3. Resultados y análisis.....	51
3.8.3.1. Introducción.....	51
3.8.3.2. Desbroces.....	52
3.8.3.3. Fresados y demoliciones de firme.....	52
3.8.3.4. Balance de tierras.....	52

3.8.3.5.	Diagrama de masas y distancias de transporte.....	53	3.16.2.	Declaración de impacto ambiental. Análisis de condicionantes	78
3.9.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	53	3.16.2.1.	Protección y conservación de los suelos y la vegetación	78
3.9.1.	Datos de partida.....	53	3.16.2.2.	Protección del sistema hidrológico e hidrogeológico	79
3.9.1.1.	Tráfico	53	3.16.2.3.	Prevención del ruido.....	80
3.9.1.2.	Climatología.....	54	3.16.2.4.	Protección del patrimonio histórico artístico y arqueológico	81
3.9.1.3.	Explanada.....	54	3.16.2.5.	Localización de canteras, zonas de préstamo, vertederos e instalaciones auxiliares	81
3.9.1.4.	Firmes.....	54	3.16.2.6.	Protección de la fauna.....	82
3.9.2.	Solución adoptada	54	3.16.2.7.	Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística	82
3.9.2.1.	Paquetes de explanada	54	3.16.2.8.	Mantenimiento de la permeabilidad territorial	83
3.9.2.2.	Paquetes de firme	55	3.16.2.9.	Seguimiento y vigilancia	84
3.9.2.3.	Aprovechamiento de firmes.....	56	3.16.2.10.	Documentación adicional.....	84
3.10.	DRENAJE.....	57	3.16.2.11.	Definición contractual y financiación de las medidas protectoras y correctoras	84
3.10.1.	DRENAJE TRANSVERSAL.....	57	3.16.3.	Análisis ambiental	84
3.10.2.	DRENAJE LONGITUDINAL.....	59	3.17.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	84
3.10.3.	DRENAJE SUBTERRÁNEO.....	59	3.18.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	85
3.10.4.	BALSAS DE RETENCIÓN Y FILTRACIÓN.....	59	3.19.	EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.....	85
3.10.5.	MARCO DE PLUVIALES DE EL PRAT.....	60	3.20.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	87
3.10.6.	ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO LLOBREGAT	60	3.21.	ESTIMACIÓN DE PRECIOS	95
3.11.	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	61	3.22.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	95
3.11.1.	Tipología de cimentación recomendada.....	61	3.22.1.	Presupuesto de ejecución material	95
3.11.2.	Propuesta de campaña geotécnica para las estructuras.....	62	3.22.2.	Presupuesto base de licitación	95
3.11.2.1.	Propuesta de campaña geotécnica por estructura.....	62	3.22.3.	Presupuesto de inversión	96
3.11.2.2.	Propuesta de campaña geotécnica Canal Ronda Ponent	62	4.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	96
3.11.2.3.	Propuesta Campaña geotécnica para las hincas	63	5.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	97
3.11.2.4.	Propuesta de campaña de permeabilidad en las balsas de infiltración	63	5.1.	NORMATIVA GENERAL	97
3.12.	ESTRUCTURAS.....	63	5.2.	NORMATIVA TÉCNICA	97
3.13.	REPOSICIÓN DE CAMINOS.....	66	5.2.1.	Trazado	97
3.14.	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	67	5.2.2.	Drenaje	97
3.14.1.	Análisis de necesidades actuales.....	67	5.2.3.	Geología y geotecnia	98
3.14.2.	Interferencia sobre la red de carreteras	67	5.2.4.	Firmes y Pavimentos	98
3.14.3.	Ámbito 1. A-2 y B-25 al norte del río Llobregat	67	5.2.5.	Obras de paso: puentes y estructuras.....	98
3.14.4.	Ámbito 2. Nudos de Sant Boi Norte y Sant Boi – Cornellá	68	5.2.6.	Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos	99
3.14.5.	Ámbito 3. Nudo B-25 / C-31c.....	69	5.2.7.	Iluminación	99
3.14.6.	Ámbito 4. Enlace C-32 / C-31c.....	69	5.2.8.	Sistemas de transporte inteligente (ITS)	99
3.14.7.	Ámbito 5. Enlace Sant Boi Sur	70	5.2.9.	Medio ambiente.....	100
3.14.8.	Ámbito 6. Centro Direccional, Ronda de Ponent y enlace Mas Blau	70	5.2.10.	Calidad	102
3.14.9.	Ámbito 7. Sant Vicenç dels Horts	71	6.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO.....	102
3.14.9.1.	Desvíos provisionales	72	7.	CONCLUSION	103
3.15.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	72			
3.15.4.1.	Soluciones alternativas a la implantación de sistemas de contención	72			
3.15.4.2.	Clase y nivel de contención	72			
3.15.4.3.	Anchura de trabajo y deflexión dinámica.....	72			
3.15.4.4.	Índice de severidad.....	73			
3.15.4.5.	Disposición en medianas.....	73			
3.15.4.6.	Descripción de los sistemas de contención seleccionados.....	74			
3.16.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	75			
3.16.1.	Tramitación ambiental.....	75			
3.16.1.1.	Introducción.....	75			
3.16.1.2.	Análisis artículo 7.....	75			
3.16.1.3.	Conclusión.....	78			

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La Declaración de Impacto Ambiental del Estudio Informativo "Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo Ronda Litoral-Autopista A-16", se aprobó por resolución del 26 de mayo de 2003 y se publicó en el BOE nº145 de miércoles 18 de junio de 2003.

Con fecha 14 julio de 2003 (BOE de 2 de septiembre), se aprobó el Expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo de clave EI.4-B-14, "Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo Ronda Litoral-Autopista A-16", seleccionando como alternativa a desarrollar en el proyecto la denominada Alternativa 2.

El Proyecto de Construcción de las obras de PROLONGACIÓN DE LA AUTOVÍA DEL BAIX LLOBREGAT. TRAMO: RONDA LITORAL-AUTOPISTA A-16 fue aprobado por resolución del Secretario de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento con fecha 18 de febrero de 2008 con un presupuesto de CINCUENTA Y UN MILLONES QUINIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (51.527.665,74€), IVA excluido y un importe de OCHO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (8.244.426,52€) en concepto de IVA (16%).

Con fecha 18 de septiembre de 2008 el Consejo de Administración de la SEITT autoriza la contratación de las obras, por el procedimiento abierto.

Con fecha 18 de febrero de 2008 el Consejo de Administración de SEITT, acordó adjudicar provisionalmente las obras del proyecto de referencia a la empresa CORSÁN-CORVIAM, CONSTRUCCIÓN, S.A. por un importe de TREINTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (37.790.390,05€), IVA excluido, con la cantidad de SEIS MILLONES CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (6.046.462,41€), en concepto de IVA (16%), resultando una baja del 26,66%. Con fecha 20 de enero de 2009 se elevó a definitiva dicha adjudicación.

El acta de comprobación del replanteo se suscribió el 7 de agosto de 2009 con un plazo previsto de ejecución de 19,5 meses y, por tanto, con fecha de finalización de los trabajos el 22 de marzo de 2011.

Con fecha 22 de diciembre de 2010 la Dirección de Obra elevó a la superioridad un informe propuesta de autorización para la redacción de la Modificación Nº1 de la obra.

Con fecha de 3 de febrero de 2011 se habilita una prórroga de 18 meses proponiéndose como fecha de terminación de las obras el 30 de septiembre de 2012.

Con fecha 21 de julio de 2011 se recibió el informe favorable sobre la propuesta de redacción de modificación, procedente de la Inspección General, en cumplimiento de lo dispuesto en la Orden de 21 de marzo de 2000 del Ministerio de Fomento.

Con fecha 10 de noviembre de 2011 se emite la autorización para redactar la Modificación Nº1 de la obra. Tras una revisión en profundidad del proyecto y los contactos mantenidos con las corporaciones locales implicadas, se comenzó la redacción del Proyecto Modificado nº1 que, con fecha 30 de marzo 2012 se aprueba económicamente, por un importe adicional líquido de 4.414.962,60€, lo que corresponde a un 9,90% sobre el presupuesto original.

De acuerdo con el Proyecto Modificado nº1 aprobado, la nueva fecha de finalización de los trabajos se fijó en el 30 de septiembre de 2012. De acuerdo con el nuevo programa de trabajos solicitado, la nueva fecha de finalización de los trabajos se fija el 30 de junio de 2016.

Las obras fueron objeto de suspensión temporal con fecha 1 de enero de 2013 por resolución general del Director General de SEITT, S.A. Dicha suspensión fue levantada con fecha 20 de marzo de 2014 según acta firmada por D. Ramón Juanola Subirana, Director de las Obras, y D. Marino Vivas Jiménez, representante del Contratista.

Se volvieron a suspender las obras el 29 de junio de 2016 según acta firmada por D. Ramón Juanola Subirana, Director de las Obras, y D. Marino Vivas Jiménez, representante del Contratista. Posteriormente se volvió a levantar la suspensión el 4 de abril de 2017.

El día 4 de abril de 2017 la contrata Isolux Corsan Corviam se declara en pre-concurso de acreedores y posteriormente el 4 de julio de 2017 en concurso de acreedores.

El día 27 de noviembre de 2017 el Consejo de Administración de SEITT (Sociedad Estatal de Infraestructuras de Transportes Terrestres) resuelve la resolución del contrato de la obra por causas imputables a la empresa adjudicataria.

En diciembre de 2017 se redacta el proyecto de liquidación de las obras valorándose en 31.955.881,54 € de ejecución por contrata con IVA (varios tipos), lo que supuso un importe adicional líquido respecto al proyecto vigente (modificado nº1) de 16.936.818,43 €, y un saldo de liquidación negativo (a favor del Estado) de 14.966.162,40 € (IVA incluido).

Con fecha 12 de abril de 2018, la Dirección General de Carreteras resolvió autorizar la Orden de Estudio para la redacción del "PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DE LA PROLONGACIÓN DE LA AUTOVÍA DEL BAIX LLOBREGAT. TRAMO: RONDA LITORAL – AUTOPISTA A-16".

Con fecha 15 de octubre de 2018, la Dirección General de Carreteras autoriza la modificación de dicha orden de estudio a petición de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, que propone no incluir en el proyecto de terminación ciertas actuaciones que se encontraban incluidas en el proyecto original aprobado en 2008, que no se encuentran construidas, y no responden a actuaciones que puedan encuadrarse en necesidades propias de la funcionalidad de la Red de Carreteras del Estado, dando cumplimiento a la "Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por el 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". Concretamente, no se contemplan:

- Eje 59 desde la glorieta de Enkalene hasta el PK 0+080.
- Vaciado de la estructura 18 bajo la carretera C-31.
- Glorieta de Enkalene.
- Canal de drenaje paralelo al "Canal de la Derecha" por la Ronda de Ponent.
- Remodelación del enlace de Mas Blau.

Con fecha 22 de octubre de 2020, la Dirección General de Carreteras autoriza la modificación de dicha orden de estudio a petición de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, que propone recuperar esas actuaciones, basándose en un compromiso establecido en los años 90 con el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat, además de encontrarse proyectadas en el proyecto original, y por tanto en las obras contratadas.

Con fecha 24 de mayo de 2021, a petición de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, se aprueba una nueva modificación incluyendo la mejora del enlace de la BV-2002 con la autovía A-2 en Sant Vicenç dels Horts, de manera que se pueda acometer primero la remodelación de este enlace y posteriormente desviar el tráfico por él para la ejecución del enlace de Sant Boi Norte.

Dicha modificación de la orden de estudio incluye, además, la necesidad de redactar un proyecto de trazado para realizar el trámite de información pública previsto en el artículo 12 de la vigente Ley de Carreteras y en la legislación de expropiación forzosa, en lugar de la redacción directa de un proyecto de construcción como estaba recogido en las órdenes de estudio anteriores.

Con fecha 28 de junio de 2019 se procede a la firma del Encargo por el cual el Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras) encarga a la Sociedad Mercantil Estatal INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE S.M.E. M.P., S.A. (INECO), adscrita a dicho Ministerio, la "Redacción del proyecto de terminación de las obras de la prolongación del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral-Autopista A-16".

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Los principales antecedentes técnicos a tener en cuenta en la redacción del presente proyecto son los siguientes:

- Proyecto de Construcción "Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo Ronda Litoral-Autopista A-16", Clave: 49-B-4210 (febrero 2008).
- Proyecto Modificado nº1 (noviembre 2011).
- Solicitud de autorización de redacción del Complementario nº1 (julio 2015).
- Solicitud de autorización de redacción del Proyecto Modificado nº2 (febrero 2016).
- Proyecto de Liquidación (diciembre 2017).

Así mismo, se han facilitado por parte de la Dirección de Proyecto, los siguientes proyectos y documentos técnicos, con implicaciones en el diseño del proyecto actual:

- Proyecto constructivo del "Nuevo carril BUS y vía ciclista en la carretera C-245 entre Castelldefels y Cornellá de Llobregat" (Generalidad de Cataluña, junio 2018).
- Informe técnico de afecciones sobre la red de riego y drenaje de la Comunidad de Regantes del Canal de la Derecha del Río Llobregat (noviembre 2014).
- Proyecto de restauración préstamo I "P.I de Riera del Fonollar Norte" Sant Boi del Llobregat (CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION S.A.).
- Proyecto de protección de la cimentación del puente sobre el río Llobregat (Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, octubre 1972).
- Nota técnica "Estructura E-6 Reconstrucción del rastrillo de protección de la cimentación (CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION S.A., mayo 2016).
- Estudio del comportamiento del río Llobregat en el entorno de Sant Boi con motivo de las obras de conexión entre la autovía A-2 y la autopista C-32 (Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, julio 2016).
- Modelización complementaria del tráfico. Corte previsto en la carretera BV-2002, a la altura de Sant Boi de Llobregat (Diputación de Barcelona, mayo 2016).

2. SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO DE TRAZADO

2.1. OBRAS CONTRATADAS

2.1.1. Objeto

El objeto de las obras de referencia, con todas sus modificaciones hasta la resolución del contrato, fue la prolongación de la Autovía del Baix Llobregat, en el tramo Ronda Litoral - Autovía C32, en la provincia de Barcelona.

La actuación conectaba la autovía A-2 con la actual autovía C-32 (antigua A-16) y mejora un total de 6 enlaces ubicados en el entorno del tronco: Nudo Cornellá, Nudo Sant Boi Norte, Nudo Sant Boi Sur, Nudo C-32 con B-201 (actual C-31c), Centro Direccional y Enlace de Mas Blau.

Las obras incluían la construcción de 2 kilómetros de autovía, la mejora de 6 enlaces, la ejecución de 12 nuevas estructuras (5 pasos inferiores, 7 pasos superiores), la ampliación de 9 estructuras (actual viaducto sobre el Llobregat, 7 pasos inferiores y 1 paso superior) y la transformación en autovía de la C-245 desde el Nudo Cornellá hasta el cruce con la carretera BV-2002.

El trazado comenzaba en el Enlace de Cornellá en el cruce de la carretera C-245 con la A-2, discurriendo en dirección sur por el término municipal de Sant Boi de Llobregat al este de la población y finalizando

en el enlace con la autovía C-32. La sección transversal del tronco consta de doble calzada de entre 2 y 4 carriles en sentido sur, y entre 2 y 3 carriles en sentido norte, con arcenes exteriores de 2,5 metros, interiores de 1 metro y mediana de 2 m.

Las velocidades de proyecto, Vp, adoptadas en el diseño fueron:

- 40 Km/h en ramales y glorietas
- 60 Km/h en carretera de doble sentido
- 80 Km/h en autovía

2.1.2. Actuaciones por zonas

Se incluye a continuación la descripción literal de las obras contratadas previamente:

Tronco y Nudo Sant Boi-Cornellá

Es el nudo central del proyecto ya que incluye su actuación principal (variante de la C-32). La finalidad de esta actuación es triple:

- En primer lugar, incluye una variante de trazado a la actual C-32.
- Permite la conexión de la BV-2002 con la citada variante, mejorando dicha conexión respecto a la actual.
- Permite la conexión de la C-245, de la actual C-32 y del viario del municipio de Sant Boi con la citada variante.
- Se trata de un trazado para velocidad de proyecto Vp=80 km/h y sus características principales son las siguientes:
- Nuevo acceso a las instalaciones de la fábrica de PACADAR, SA.
- El movimiento de giro Sant Boi – Cornellá se resuelve mediante un ramal
- El resto de movimientos se resuelve también mediante ramales.

En lo que al trazado longitudinal se refiere, el tronco discurre por encima de la glorieta central del enlace. De este modo se incrementa el volumen de movimiento de tierras del tronco pero se reduce significativamente el de los ramales, glorieta, variante de BV-2002 y bulevar de conexión con la Glorieta Nudo Sant Boi-Cornellá.

A lo largo de los primeros 400 m del trazado, el perfil longitudinal del tronco se adapta a la vía existente. De este modo se produce una sucesión de vértices que incumple la instrucción 3.1-IC de Trazado en lo referente a la longitud de rampa mínima y al parámetro de los acuerdos. La mejora de los parámetros de trazado para obtener velocidad de 80 km/h reduciría el aprovechamiento de la calzada actual.

La rampa del viaducto sobre el Llobregat presenta una pendiente prácticamente horizontal, pero es el resultado de mantener la rasante existente.

Nudo Cornellá

En la situación actual, el ramal de conexión entre la A-2 (Sentido Zaragoza-Barcelona) y la C-245 (Sentido Cornellá-Sant Boi) presenta graves problemas de capacidad. Dicho ramal consta de un único carril y la formación de colas hacia la A-2 es una situación bastante habitual.

Por este motivo, aunque no estuviese inicialmente previsto en el estudio informativo, se incluye en este proyecto la duplicación del ramal directo.

Enlace Sant Boi Norte

El enlace de Sant Boi Norte cumple, funcionalmente, con los siguientes requisitos:

- Permite la conexión del viario urbano de Sant Boi con la BV-2002.
- Mantiene el acceso a la estación de servicio Oasis.

Enlace Sant Boi Sur

El enlace Sant Boi Sur cumple las siguientes funciones:

- Permite el giro desde la C-32 hacia el tronco de autovía.
- Permite el giro desde la C-32 (sentido Viladecans-Barcelona) hacia la zona comercial.
- Permite el giro desde la zona comercial hacia el tronco de autovía.
- Permite el giro desde la zona comercial hacia la C-32 en sentido a la B-20.
- Permite el giro desde el tronco de autovía a la C-32 (sentido Barcelona-Viladecans).
- Permite la continuidad del camino agrícola existente.

Nudo C-32 B-201

El enlace B32-B201 cumple las siguientes funciones:

- Permite el movimiento C32-B201 sentido Viladecans-El Prat de Llobregat.
- Permite el movimiento B201-C32 sentido El Prat de Llobregat-Viladecans.
- Permite el movimiento B20-B201 sentido Barcelona-Sant Boi de Llobregat.
- Permite el movimiento Zona Comercial-C32 sentido Barcelona (completando el Nudo Sant Boi Sur).
- Mantiene y mejora el movimiento B201 tronco de autovía sentido El Prat de Llobregat-Cornellá.
- Mantiene y mejora el movimiento Tronco de autovía-B201 Sentido Viladecans-Sant Boi de Llobregat.
- Mantiene y mejora el movimiento B201-Zona Comercial (desde El Prat de Llobregat).
- Mantener y mejorar el movimiento Zona Comercial-B201 (hacia El Prat de Llobregat).

Centro Direccional

La actuación prevista en el Estudio Informativo consistía en la elevación de rasante de un tramo de la Autovía C-31 para ganar altura y dar cabida a un nuevo paso inferior que comunique las dos márgenes de la C-31, dando conexión entre los viales actuales del municipio de El Prat de Llobregat (margen Sureste), y el nuevo desarrollo urbanístico previsto en este municipio para la margen Noroeste, denominado 'Centro Direccional del Prat de Llobregat'.

La conexión entre este paso inferior y la rotonda del enlace de la B-20 más al norte estaba prevista en el El a modo de vial rectilíneo con conexiones en el enlace con la B-201.

Esta conexión entre el paso inferior y la rotonda del enlace de la B-20, en base a la propuesta presentada por el Ayuntamiento del Prat de Llobregat a mediados del 2005 a la Demarcación de Carreteras del Estado en Barcelona, (se presentó un acuerdo del Pleno del Ayuntamiento con la propuesta de cambio), se debe modificar de acuerdo a este nuevo planteamiento urbanístico, realizándose la conexión mediante una vía de servicio paralela a la B-20 Pata Sur, por la margen Este.

La elevación de rasante de la Autovía C-31, aceptada en el Documento de Alegaciones del Expediente de Información Pública del Estudio Informativo, debe realizarse entre dos puntos que deben respetarse para no encarecer de forma muy importante la actuación: se trata de las estructuras sobre la C-31 en el Nudo Aeropuerto, y del viaducto sobre el ferrocarril, separados 550 m. Dicha longitud es bastante corta para dejar una rasante con garantías de seguridad.

Para resolver las necesidades y los condicionantes recogidos arriba se ha proyectado una solución que presenta las siguientes peculiaridades:

El cruce bajo la C-31 se hace en un punto que permite no levantar la rasante de dicha carretera. Para eso se ha desplazado unos 90 m al noreste respecto al paso inferior existente. De esta forma se facilita la ejecución de la obra ya que los desvíos provisionales se simplifican enormemente.

El vial perimetral se ha modificado respecto a la solución aprobada por el estudio informativo para tener en cuenta el futuro Centro Direccional que se va a desarrollar en el municipio del Prat de Llobregat.

Enlace de Mas Blau

El trazado planteado en el Estudio Informativo para el enlace de Mas Blau presentaba dos puntos muy conflictivos. En primer lugar, el giro desde la ronda de Ponent (sentido norte-sur) hacia Barcelona, que presentaba un radio realmente pequeño y la incorporación desde la carretera del aeropuerto con la Ronda Sur (intersección a nivel, en T y con espacio reducido).

Para remediar ambas situaciones se ha proyectado un enlace con una glorieta que mejora la situación actual.

2.2. ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS

Interrumpidas las obras desde el año 2017 sin haber finalizado, y tras el tiempo transcurrido desde entonces, se han realizado una serie de inspecciones sobre el terreno para constatar su estado actual y las actuaciones que serán necesarias para su terminación.

A continuación, se hace una descripción general sobre el estado de avance en que quedaron las obras y las actuaciones más relevantes que restarían para su terminación según el proyecto precedente con el que fueron contratadas.

2.2.1. Estructuras



Estructura E-01

Actualmente la estructura está prácticamente completa (estribos, vigas y tablero), solo a falta de instalar pretiles, ejecutar las losas de transición y el relleno de trasdós de los estribos, con la restitución de los sistemas de impermeabilización que se han visto degradados con el paso del tiempo.

Cerca del estribo sur hay una ODT que habría que prolongar antes de realizar los rellenos del tronco.

Estructura E-02

Sirve de paso sobre el camino de acceso a la ETAP de Sant Joan Despí, y solamente están finalizados los estribos (a falta de rellenar su trasdós), quedando por ejecutar tanto el ensanche del tablero como las losas de transición.

También serán necesarios algunos trabajos de acondicionamiento del tablero existente, que presenta desconchones en sus vigas por impacto de vehículos, además de algún otro desperfecto.



Estructura E-03



Esta actuación consiste en un ensanche de la estructura existente sobre una vía doble de "Ferrocarrils de la Generalitat Catalana" (FGC en adelante). Actualmente se encuentran ejecutados los micropilotes de la cimentación de los estribos, a ambos lados de la carretera C-245, tal como se proyectaba anteriormente. Ahora solo se proyecta el ensanche por la margen oeste, por lo que únicamente serán aprovechables los micropilotes de ese lado, restando por ejecutar el resto de la estructura.

Además, será necesario llevar a cabo trabajos de saneo y reparación del hormigón en los estribos existentes, en zonas donde las armaduras han quedado al descubierto y en paramentos con gran acumulación de suciedad.

Estructura E-04

Esta estructura, que da paso a la futura carretera B-25 sobre una vía simple de FGC, fue ampliada por el oeste para dar cabida al ensanche de la carretera B-25, y está completamente finalizada.

Tras revisar los nuevos condicionantes de este proyecto, se hace necesario contener los derrames de tierras que genera en ambos márgenes la sección ampliada de la B-25 más el trazado del carril-bici acordado con "Área Metropolitana de Barcelona" (AMB en adelante).



Estructura E-05

Esta estructura fue ampliada por ambas márgenes. Está completamente finalizada, aunque al igual que en la E-04, requiere contener los derrames de tierras por ambas márgenes.



Estructura E-06

Esta estructura, que sirve de paso sobre el río Llobregat, se encuentra en diferentes fases de ejecución, estando más avanzada hacia su extremo norte. Hay 5 vanos completamente ejecutados, otro a falta de ejecutar la losa superior del tablero y en los 3 últimos vanos ni siquiera se ha ejecutado la ampliación de pilas ni estribos.

Los extremos aguas-arriba de las pilas existentes sin ampliar, presentan unos tajamares en hormigón muy deteriorado que se deberán tratar antes de su ampliación. También se deberá reponer la pantalla anti-socavación aguas abajo en sustitución de la existente.

De forma complementaria para la conclusión de esta estructura, será necesario reacondicionar la ataguía y el vado provisional de obra ejecutados en su momento en el cauce del río Llobregat, así como su retirada final.

Estructura E-07

En esta estructura, continuación de la E-06 hacia el sur y que sirve de paso a un ramal que conecta con la carretera BV-2002, solo se ha finalizado la ampliación de su estribo sur por ambas márgenes. Queda por ejecutar la ampliación del estribo común con E-06 y el tablero completo.



Así mismo, los nuevos condicionantes de proyecto hacen necesaria una elevación de su rasante hacia su estribo sur, lo que se resolverá mediante el recrecido de su pavimento y el refuerzo estructural del tablero original.

Estructura E-08, muros MN-1a, MN-1b y MN-2



Ambos estribos y dos de las tres filas de pilas están completamente ejecutados. Quedarían por ejecutar las pilas centrales, el trasdosado y losa de transición del estribo oeste y el tablero completo.

Los nuevos condicionantes surgidos durante la redacción del proyecto actual, han llevado a considerar la demolición de esta estructura y su nueva configuración para el paso de la carretera BV-2002 bajo la B-25, al contrario de como estaba previsto en el proyecto modificado nº1.

Esta estructura engloba 3 tableros independientes (2 para la B-25 y sus ramales, y otro adicional para el carril-bici), y además lleva aparejada la ejecución de 3 nuevos muros para contener las tierras del tronco y así evitar ocupaciones excesivas.

Estructuras E-09 y E-10, muros 16 y 17

Estas estructuras, relacionadas con la glorieta a distinto nivel proyectada originalmente para el nudo de Sant Boi Norte, ni siquiera se llegaron a iniciar.

Los nuevos condicionantes surgidos durante la redacción del proyecto actual, han llevado a modificar la configuración de este nudo como una glorieta con todas sus conexiones al mismo nivel, de modo que estas cuatro estructuras se hacen innecesarias.



Estructuras E-11 y E-12



Estas estructuras dan paso a la calzada anular inferior del nudo Sant Boi – Cornellá (glorieta elíptica) y se encuentran totalmente ejecutadas, pero sin haber entrado en servicio.

Los condicionantes surgidos durante la redacción de este proyecto han llevado a considerar la necesidad de elevar el extremo norte de los dos tableros de la estructura E-11, a fin de ajustarlo a la nueva rasante de la carretera B-25.

Estructuras E-13 y E-14

Estas estructuras dan paso a un camino agrícola del Parque Agrario del Baix Llobregat, bajo la futura carretera B-25 y bajo un vial de servicio paralelo por el este, respectivamente.

Se encuentran totalmente ejecutadas (solo a falta de instalar el sistema de contención en la margen este de E-13) y se adaptan a las necesidades actuales del proyecto. Ambas estructuras se encuentran en servicio dando paso a unos desvíos provisionales de obra de la antigua carretera A-16 (en el caso de E-13 este desvío ocupa solo la mitad de la calzada oeste).



Estructura E-15

Esta estructura, encuadrada en el enlace de Sant Boi Sur, se encuentra totalmente ejecutada y parcialmente en servicio (solo el carril que conecta la C-32 sentido Barcelona con la zona comercial).

Los nuevos condicionantes de proyecto han llevado a reconfigurar la disposición de carriles, aunque esto no requiere modificaciones estructurales.

Estructura E-17, muros 1, 3 y 4

Esta estructura sirve de paso superior sobre la carretera C-32 a un nuevo vial que conecta la C-31c (sentido Sant Boi de Llobregat) con la C-32 (sentido Castelldefels). Se encuentran ejecutados parcialmente los muros de tierra armada de ambos estribos y el cargadero del estribo norte. Quedarían por completar los trasdosados, muros de tierra armada, pila central y el cargadero del estribo sur.



Estructura E-18

Sirve de paso al Centro Direccional desde la Ronda de Ponent en el Prat de Llobregat, pasando bajo la carretera C-31. Se encuentra totalmente ejecutada, solo a falta de realizar su vaciado y acondicionamiento interior. Los hastiales fueron ejecutados mediante pantallas de pilotes desde la propia carretera y la losa ejecutada sobre el terreno.

Estructura E-19

La estructura sirve de paso al vial interno del Centro Direccional sobre una vía ferroviaria de cercanías.

Se encuentran concluidos completamente ambos estribos, restando por ejecutar únicamente el tablero.





Estructura E-20

Está estructura, encuadrada en el enlace de Sant Boi Sur, se encuentra totalmente ejecutada, aunque sin haber entrado en servicio.

No serán necesarias actuaciones adicionales para su puesta en servicio.

Estructura E-21

Sirve de paso al vial interno del Centro Direccional sobre la carretera C-31c, y se encuentra totalmente ejecutada, aunque sin haber entrado en servicio.

No serán necesarias actuaciones adicionales para su puesta en servicio.



Estructura E-22



Esta estructura, que sirve de paso para un vial de salida de la zona comercial sobre la carretera C-31c, se encuentra totalmente ejecutado a falta de la losa de transición de su estribo sur.

Muros

A falta de los muros 1, 3 y 4 asociados a la estructura E-17, que aún se deben completar; y los muros 16 y 17, que como se ha expuesto anteriormente no se llegaron a iniciar y ya no resultarán necesarios; el resto de los muros se ejecutaron por completo.

Sin embargo, la nueva configuración de la estructura E-08 hace necesaria la ejecución de 3 nuevos muros en su entorno (MN-1a, MN-1b y MN-2), a fin de contener los derrames de la carretera B-25 por ambos márgenes, además de permitir adosar por el oeste el carril-bici a una cota inferior.

Nuevas estructuras EN-1, EN-2, EN-3 y EN-4

De una actualización de los criterios de proyecto, se ha constatado la necesidad de actuar sobre 4 estructuras existentes no previstas en el proyecto de referencia. Se trata de las estructuras que dan paso a la B-25 sobre la carretera C-31c, sobre el acceso a Alcampo y sobre la C-32, así como el acceso existente al Parque Agrario al oeste de la E-15. En estos casos se proyecta la sustitución de los sistemas de contención instalados por unos que cumplan con la actual normativa de aplicación (OC 35/2014), para lo que se hace necesario su estudio estructural y eventual refuerzo.

Nueva estructura EN-5

Tras revisar el trazado del vial que sirve de salida desde el Parque Agrario hacia la E-15 en el enlace de Sant Boi Sur, se hace necesario re-encajarlo de modo que su trazado y sección sean los adecuados para la circulación y maniobra de los vehículos de grandes dimensiones que previsiblemente circularán por él. En consecuencia, se hace necesario ampliar la losa existente sobre una acequia de riego, que sirva de paso a este vial con su trazado y anchura actuales.

Canal de drenaje Ronda de Ponent

En el entorno Polígono Industrial Enkalene (El Prat de Llobregat), queda pendiente la ejecución de un canal de drenaje de pluviales soterrado que recorre su perímetro oeste bajo la Ronda de Ponent hasta cruzar bajo la Avenida Once de Septiembre, donde conecta con un canal de desagüe en tierras existente.

Estructuras EN-6, EN-7 y muro MN-3 Sant Vicenç dels Horts

En el ámbito de Sant Vicenç dels Horts, se hace necesaria la ejecución de dos nuevas estructuras que dan paso, sobre un canal de drenaje hormigonado, a sendos ramales directos de conexión de las carreteras BV-2002 y BV-2005 con el enlace 602 de la autovía A-2. También será necesario ejecutar un muro de contención en el primero de estos ramales.

2.2.2. Servicios afectados

De acuerdo con el Proyecto de Liquidación, el estado de los servicios es el incluido en la tabla siguiente. No obstante, cabe mencionar que en el presente proyecto se incluyen o modifican algunas actuaciones respecto al Proyecto de Liquidación, con lo que servicios que figuran como ejecutados se verán afectados de nuevo.

CÓDIGO	RESUMEN	ESTADO
8.1.1	TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO TITULARES DE AIGÜES DE BARCELONA	
8.1.1.5	TUB. DE ABAST DE AGUA EN LA GLORIETA DE SANT BOI, EJE 13 (AF8)	EJECUTADO
8.1.1.7	TUB. DE ABAST DE AGUA EN EL P. 1+300 AL P. 1+460 MI, EJE1 (AF5)	Ejecutado casi en su totalidad
8.1.1.9	TUB. DE ABAST DE AGUA EN EL P. 1+500 AL P. 1+885, EJE 1 (AF6)	Parcialmente ejecutado
8.1.1.10	TUB. DE ABAST DE AGUA EN EL P. 0+053, EJE 4 (AF4)	EJECUTADO
8.1.1.11	TUB. DE ABAST DE AGUA EN EL P. 1+786, EJE 1 (AF7)	Parcialmente ejecutado
8.1.2	TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO TITULARES DE AIGÜES DE EL PRAT	
8.1.2.1	TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL ENLACE DE MAS BLAU	NO EJECUTADO
8.1.3	COLECTORES DE SANEAMIENTO TITULARES DE EMSSA	
8.1.3.3	COLECTOR DE SANEAMIENTO DE AGUAS EN EL P. 1+525, EJE 1 (AF.3)	EJECUTADO
8.1.3.4	COLECTOR DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE EL PRAT DE (AF.4)	NO EJECUTADO
8.1.3.5	COLECTORES DE IMPULSIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN DE EFLUENTE (AF.5)	EJECUTADO
8.1.4	COLECTOR DE SANEAMIENTO TITULAR DE LA AGENCIA CATALANA DEL AGUA	
8.1.4.1	COLECTOR DE SALMORRES DE LA CUENCA DEL LLOBREGAT	NO EJECUTADO
8.1.4.2	COLECTOR SALMORRES SANT BOI NORTE	NO EJECUTADO

CÓDIGO	RESUMEN	ESTADO
8.1.4.3	COLECTORES SALMORRES VANO 1 VIADUCTO LLOBREGAT	EJECUTADO
8.1.5	RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE DE SANT BOI DE LLOBREGAT	
8.1.5.1	COLECTOR DEL CAMINO DE CAL PEÑASCO	EJECUTADO
8.1.5.2	COLECTOR DE SANEAMIENTO DE AGUAS EN EL P. 0+230, EJE 19	NO EJECUTADO
8.2.1	INSTALACIONES DE RIEGO TITULARES DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL	
8.2.1.1	AF. 8) -CANAL DE HORMIGÓN, EN EL P. 0+015, EJE 33. PLUVIAL	NO EJECUTADO
8.2.1.4	(AF. 11) -CANAL DE HORMIGÓN, DE LA ACEQUIA LATERAL DEL PRAT,	EJECUTADO
8.2.1.5	(AF.12) -CANAL DE TIERRA, DEL P. 0+320, EJE 7 AL P. 0+435,	EJECUTADO
8.2.1.6	(AF. 4 Y 13) -CANAL DE HORMIGÓN, DE LA ACEQUIA LATERAL DEL PRAT,	EJECUTADO
8.2.1.7	(AF. 3 Y 14) -CANAL DE TIERRA, DEL P. 0+250, EJE 2 AL P. 0+160,	EJECUTADO
8.2.1.8	(AF. 16) CANAL DE HORMIGÓN, EN EL TRAMO DEL P. 0+860, EJE 5	EJECUTADO
8.2.1.9	(AF. 15) -CANAL DE HORMIGÓN, DE LA ACEQUIA LATERAL DEL PRAT,	EJECUTADO
8.2.1.10	(AF. 17) -CANAL DE TIERRA, DEL P. 0+070, EJE 51 AL P. 0+760,	EJECUTADO
8.2.1.11	(AF. 18) -CANAL DE HORMIGÓN, DE LA ACEQUIA LATERAL DEL PRAT	EJECUTADO
8.2.1.12	AF. 1) -CANAL DE TIERRA, EN EL P. 1+950, EJE 59. PLUVIAL	EJECUTADO
8.2.1.13	(AF. 2) -CANAL DE TIERRA, EN EL P. 2+125, EJE 59	EJECUTADO
8.2.1.14	CANAL DE TIERRA, EN EL P. 2+310, EJE 59	EJECUTADO
8.2.1.16	(AF. 5) -CANAL DE HORMIGÓN, DE LA ACEQUIA SUPERIOR, EN EL T	EJECUTADO
8.2.1.17	AF. 7) -CANAL DE HORMIGÓN, EN EL P. 0+380, EJE 12 AL P. 0+	EJECUTADO
8.2.1.18	CANAL DE LA DERECHA DEL RIO LLOBREGAT EN EL ENLACE SANT BOI NORT	NO EJECUTADO
8.2.1.19	SOTERRAMIENTO DEL CANAL RONDA PONENT, (PLUVIAL Nº5), EN EL ENLAC	NO EJECUTADO
8.2.1.20	ACEQUIA PONSICH EN ENLACE MAS BLAU	NO EJECUTADO
8.2.1.21	(AF. 6) - PROLONGACIÓN HIJUELA 1 ACEQUIA SUPERIOR	EJECUTADO
8.2.1.22	AFECCIÓN RIEGO PARTICULAR A - EJE 5 P. 0+080 AL P. 0+440	EJECUTADO
8.2.1.23	AFECCIÓN RIEGO PARTICULAR B - EJE 2 P. 0+140 AL P. 0+200	EJECUTADO
8.2.1.24	AFECCIÓN RIEGO PARTICULAR C - EJE 2 P.0+850 AL 0+920	EJECUTADO
8.2.1.25	AFECCIÓN RIEGO PARTICULAR D - EJE 5 P.0+440 AL 0+560	EJECUTADO
8.2.1.26	REPOSICIÓN DE RIEGO PARA PARTICULARES - HABILITACIÓN PROVISIONAL	EJECUTADO
8.2.2	INSTALACIONES DE RIEGO TITULARES DEL CANAL DE LA INFANTA DOÑA LU	
8.2.2.1	ACEQUIA "VORA DEL RIU", EN EL P. 1+900, EJE 1	EJECUTADO
8.2.3	INSTALACIONES DE RIEGO TITULARES DE LA COMUNIDAD DE USUARIOS DE	
8.2.3.2	POZO DE AGUA EN GLORIETA RONDA DE PONENT, ACCESO SUR	NO EJECUTADO
8.3.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS TITULARES DE FECSA ENDESA	
8.3.1.3	CRUZAMIENTO Nº 5. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 380V. (AF 3)	EJECUTADO
8.3.1.6	CRUZAMIENTO Nº 8. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE M. T. A 25KV (AF 5)	EJECUTADO
8.3.1.8	CRUZAMIENTO Nº 11. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 220V (AF 7)	EJECUTADO
8.3.1.9	CRUZAMIENTO Nº 12. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 380V (AF 8)	EJECUTADO
8.3.1.10	CRUZAMIENTO Nº 13. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE M. T. A 25KV (AF 9)	NO EJECUTADO
8.3.1.11	CRUZAMIENTO Nº 16. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 220V (AF 10)	EJECUTADO
8.3.1.12	CRUZAMIENTO Nº 17. LÍNEA ELÉCTRICA SUBT DE M. T. A 25KV (AF 11)	EJECUTADO
8.3.1.13	CRUZAMIENTO Nº 18. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 380V (AF 12)	EJECUTADO

CÓDIGO	RESUMEN	ESTADO
8.3.1.14	CRUZAMIENTO Nº 19. LÍNEA ELÉCTRICA SUBT DE M. T. A 25KV (AF 13)	NO EJECUTADO
8.3.1.16	CRUZAMIENTO Nº 21. LÍNEA ELÉCTRICA SUBT DE M. T. A 25KV (AF 16)	Parcialmente ejecutado
8.3.1.17	CRUZAMIENTO Nº 22. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE M. T. A 25KV (AF 17)	EJECUTADO
8.3.1.18	CRUZAMIENTO Nº 23. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 380V (AF 19)	EJECUTADO
8.3.1.19	CRUZAMIENTO Nº 24. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTA DE M. T. A 25KV (AF 20)	EJECUTADO
8.3.1.20	CRUZAMIENTO Nº 25. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE B. T. A 380V (AF 21)	EJECUTADO
8.3.2	LÍNEAS ELÉCTRICAS TITULARES DEL AYUNTAMIENTO DE EL PRAT DE LLOBR	
8.3.2.1	CRUZAMIENTO Nº 33. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN,	NO EJECUTADO
8.3.2.2	CRUZAMIENTO Nº 37. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN,	NO EJECUTADO
8.3.3	LÍNEAS ELÉCTRICAS TITULARES DE R.E.E.	
8.3.3.1	CRUZAMIENTO Nº6. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE A.T.	Parcialmente ejecutado
8.4	LÍNEAS TELEFÓNICAS	
8.4.3	AFECCIÓN 3 - PK 0+400, EJE 55	EJECUTADO
8.4.4	AFECCIÓN 5 - PK 0+040, EJE 14	NO EJECUTADO
8.4.5	AFECCIÓN 6 - PK 0+880, EJE 1	EJECUTADO
8.4.6	AFECCIÓN 7 - PK 1+380, EJE 1	EJECUTADO
8.4.7	AFECCIÓN 9 - PK 1+800, EJE 1	Parcialmente ejecutado
8.4.8	AFECCIÓN 8 - PK 0+100 a 0+500, EJE 19	Parcialmente ejecutado
8.4.10	AFECCIÓN 13 - PK 0+040, EJE 85	NO EJECUTADO
8.4.11	AFECCIÓN 12 - PK 0+000, EJE 168 a PK 0+000, EJE 172	NO EJECUTADO
8.4.12	AFECCIÓN 15 - PK 0+000 a PK 0+518, EJE 36	EJECUTADO
8.4.13	AFECCIÓN 14 - PK 0+500, EJE 36 a PK 0+040, EJE 68	NO EJECUTADO
8.5.1	GASODUCTOS TITULARES DE GAS NATURAL	
8.5.1.1	ACTUACIÓN EN EL P. 0+400, EJE 1 (APB C-245)	EJECUTADO
8.5.1.2	ACTUACIÓN EN EL P. 0+050, EJE 21 (MPB S. BOI NORTE)	NO EJECUTADO
8.5.1.3	ACTUACIÓN DEL P.0+000, EJE 170 AL P.0+010, EJE 82 (MPB MAS BLAU)	NO EJECUTADO
8.5.1.6	ACTUACIÓN DEL P. 0+000, EJE 69 AL P.0+000, EJE 68 (APB MAS BLAU)	NO EJECUTADO
8.6.1	LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES TITULARES DEL AYUNTAMIENTO DE EL PR	
8.6.1.1	ACTUACIÓN EN CRUCE CON EL TRAZADO PROYECTADO EN EL ENLACE DE "MA	NO EJECUTADO
8.6.1.2	ACTUACIÓN EN CRUCE CON EL TRAZADO PROYECTADO EN LA RONDA DE PONI	EJECUTADO
8.7.1	SISTEMAS DE AYUDA Y TRANSMISIÓN DE DATOS DEL TRÁFICO TITULARES D	
8.7.1.1	ACTUACIÓN EN LAS AUTOVÍAS C-32 Y B-20	Ejecutado casi en su totalidad
8.7.1.2	ACTUACIÓN EN LA AUTOVÍA C-31	EJECUTADO
8.7.2	SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DEL TRÁFICO. GENERALITAT	
8.7.2.1	ACTUACIÓN EN LA AUTOVÍA C31	EJECUTADO
8.8	INTERFERENCIA CON EL COLECTOR DE DESVÍO Y DEPÓSITO DE LA CUENCA	
8.8.1	ACTUACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL COLECTOR DE DESVÍO Y DEPOSITO D	EJECUTADO

2.2.3. Explanaciones

De forma general, se podría decir que las obras de tierras quedaron prácticamente finalizadas según el diseño del proyecto primitivo desde la estructura E-08 (cruce BV-2002 con B-25) hacia el sur, con las siguientes excepciones (ejes referidos a su numeración original):

- Enlace de "Mas Blau", donde no se llegaron a iniciar las obras.
- Ejes 64 y 68 de conexión del vial del Centro Direccional con la Ronda de Ponent en el polígono industrial Enkalene.
- Tramos iniciales de los ejes 50 (conexión B-20 con C-31c) y 51, al norte del anterior.
- Ejes 53, 54, 58, 60 e inicio del 57, ramales del enlace de la carretera B-25 con la C-31c (antiguo nudo C-32/B-201).



- Bulevar de conexión del nudo Sant Boi – Cornellá (eje 18) y la glorieta (eje 13) con todos los nuevos ejes que entroncan con el viario existente en la zona de La Parellada.
- Nuevo trazado de la carretera BV-2002 (eje 19) al oeste de la estructura E-08 y todo el nudo de Sant Boi Norte.
- Tramo inicial del eje 12, ramal del nudo Sant Boi-Cornellá, en su interferencia con la actual carretera C-245.

Al norte de la estructura E-08, solo se llegaron a ejecutar parcialmente los rellenos en el ensanche de la actual carretera C-245 (futura B-25) por el oeste, y de su ramal de acceso desde la autovía A-2 (eje

191), siendo necesario rematarlos por esta margen y ejecutarlos por completo por la margen contraria, así como el eje 8 que sirve de ramal de salida hacia la A-2 sentido Barcelona.



En los ejes donde están completados los desmontes y rellenos, en general también se llegaron a ejecutar las explanadas, con las siguientes excepciones:

- Eje 59 (vial del Centro Direccional) al sur de la estructura E-19.

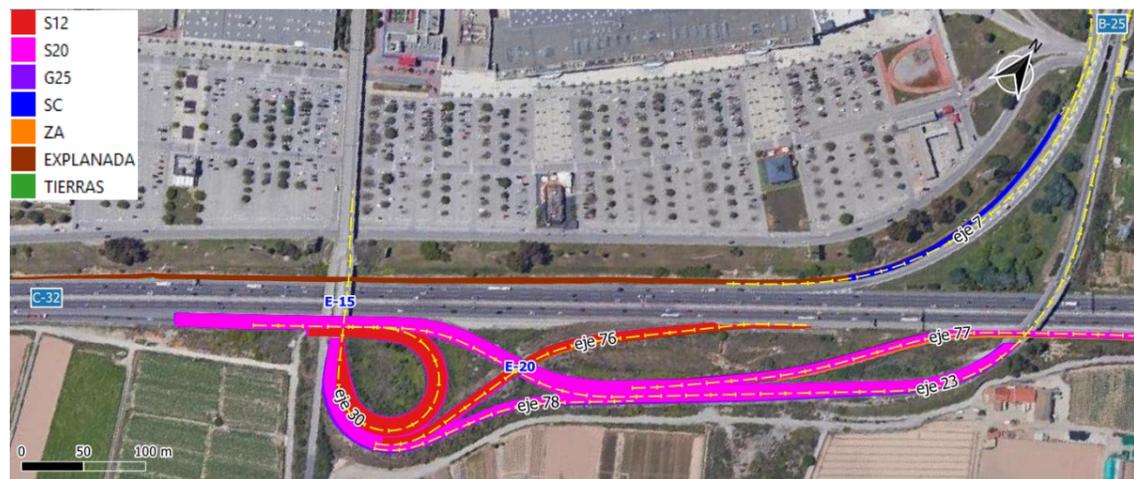


- Tramo final del eje 23 e inicio del eje 1 por la margen este, donde se inicia la carretera B-25.
- Ejes 45 y 57 del enlace de la carretera B-25 con la C-31c.
- Eje 56, que conecta la carretera C-31c con la C-32.

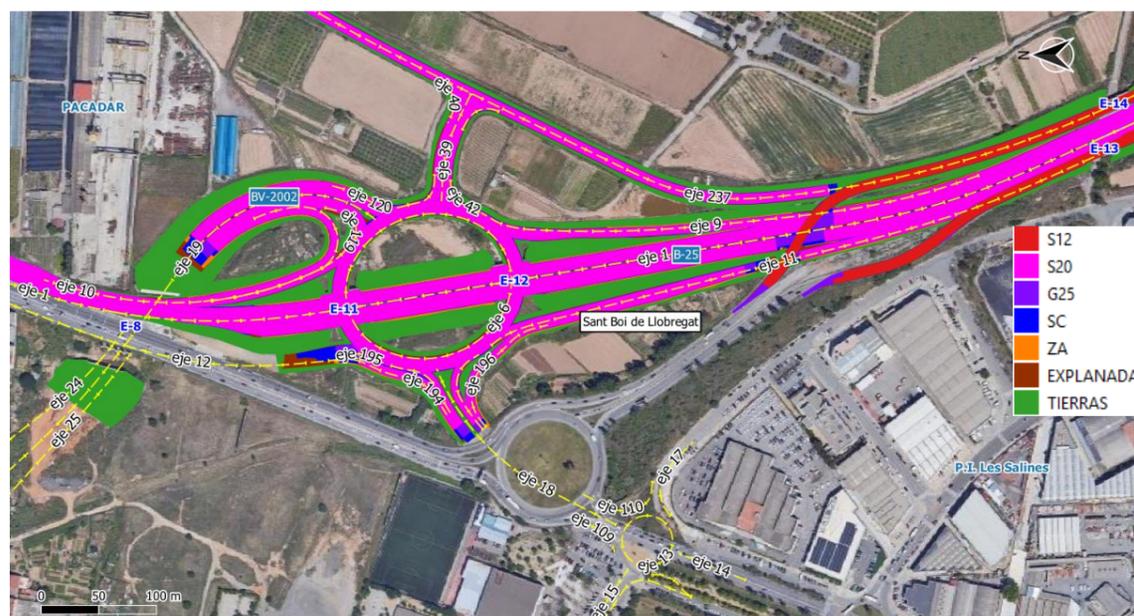
2.2.4. Firmes

Respecto a los firmes, también se encuentran prácticamente finalizados, a falta de la capa de rodadura, en todos los viales donde se llegó a completar la explanada con las siguientes excepciones:

- El eje 7, de conexión de la carretera B-25 con la C-32 sentido Castelldefels, donde solo está parcialmente ejecutada la subbase de suelocemento.



- Solo en unos pocos viales que llegaron a entrar en servicio, se llegó a extender una capa de rodadura S-12, como fue el caso de los ejes 30 y 76 en el nudo de Sant Boi Sur (aunque el 76 no entró en servicio), y los desvíos provisionales de obra que discurren parcialmente sobre los ejes 1 (B-25) y 237, que actualmente siguen en servicio derivando la circulación de la antigua carretera A-16 hacia/desde la glorieta de La Parellada. También el eje 71, en el nudo de la carretera C-31c con la B-25, que no llegó a entrar en servicio.



2.2.5. Señalización, balizamiento y defensas

A nivel general, las instalaciones de señalización, balizamiento y defensa solamente se llegaron a completar en la carretera C-32, puesta en servicio en la primera fase de ejecución de las obras, así como en los ejes 30 y 23 del nudo de Sant Boi Sur, puestos en servicio parcialmente.



Además de esto, en todas las estructuras donde su tablero se encuentra finalizado se llegaron a instalar sus pretilas (E-11, E-12, E-13 oeste, E-14, E-15, E-18, E-20, E-21 y E-22). Solamente en las estructuras E-01, E-04 y E-05, cuyos ensanches se completaron tal como estaban proyectados, no se llegaron a instalar los sistemas de contención.

En cualquier caso, ha sido necesario revisar todos los elementos de señalización, balizamiento y defensa, y diseñar las adaptaciones necesarias ante los nuevos condicionantes de proyecto, además de prever la renovación de aquellos equipamientos que se han visto degradados por el paso del tiempo.



Teniendo en cuenta los criterios actuales de la “Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”, se hace necesaria la sustitución de algunos sistemas de contención preexistentes o la adaptación de los proyectados anteriormente en diversos tramos de viales en tierras y, especialmente, en las siguientes estructuras:

- E-01 y vanos ejecutados de E-06, pendiente de instalar los pretiles sobre sus márgenes ya ensanchados, con los refuerzos y placas de anclaje ejecutados en bordes de tablero para recibir la instalación de pretiles metálicos tipo MOSA.
- E-02, E-03 y E-13 por su margen este, donde no se amplían, se deben sustituir los sistemas de contención existentes por resultar inadecuados.
- EN-1, EN-2, EN-3 y EN-4, estructuras preexistentes donde se deben sustituir los sistemas de contención por unos adaptados a la tipología y nivel de contención exigible actualmente.

2.2.6. Obras complementarias

Actualmente se encuentra ejecutada la iluminación relativa al tramo que abrió al tránsito en la primera fase de las obras, la carretera C-32 en el Nudo Sant Boi Sur, instalándose todos los báculos con sus luminarias y un armario con la acometida eléctrica. Actualmente aún no está en funcionamiento.

También se realizaron trabajos parciales en el Nudo de Sant Boi – Cornellá y en el C32-B201 (instalación de báculos, luminarias y canalización), aunque este tramo no dispone de cableado ni de armarios.

Respecto a los cerramientos previstos en el proyecto modificado nº1, solo se realizó la zona que afecta al nudo de Sant Boi Sur y los cerramientos a fincas particulares que están afectadas por los viales de servicio.

2.3. CAMBIOS NORMATIVOS

Desde la fecha de redacción del proyecto constructivo precedente (febrero 2008) hasta la actualidad, se han producido numerosos cambios en la normativa de carreteras, que se han tenido en consideración para tratar de adaptar el proyecto a los nuevos criterios siempre que así sea preceptivo y técnicamente viable. A continuación, se expone un listado de las publicaciones normativas potencialmente aplicables, posteriores a febrero de 2008 agrupados por temáticas:

2.3.1. Normativa general de carreteras

Leyes y reglamentos de carreteras

- LEY 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras
- Decreto Legislativo 2/2009, de 25 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la LEY DE CARRETERAS DE CATALUÑA

Explotación y entorno: accesos, estaciones de servicio, cesiones, urbanismo...

- Orden TMA/178/2020, de 19 de febrero, por la que se modifica la Orden de 16 de diciembre de 1997, por la que SE REGULAN LOS ACCESOS A LAS CARRETERAS DEL ESTADO, LAS VÍAS DE SERVICIO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE SERVICIO.
- Nota de Servicio 5/2017. RECTIFICACIÓN DE LA NOTA DE SERVICIO 3/2016 “Instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado”
- Nota de Servicio 3/2016, de 29 de septiembre de 2016, sobre INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES PRECEPTIVOS Y VINCULANTES A INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO U ORDENACIÓN TERRITORIAL que afecten a las carreteras del Estado
- Nota de servicio 6/2014, sobre TRAMITACIÓN DE INFORMES A DOCUMENTOS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Contratación

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que SE TRANSPONEN AL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL LAS DIRECTIVAS DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Orden Circular 31/2012 sobre PROPUESTA Y FIJACIÓN DE FÓRMULAS POLINÓMICAS DE REVISIÓN DE PRECIOS en los proyectos de obras de la DGC
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (BOE del 16 de noviembre de 2011). CORRECCIÓN DE ERRORES BOE del 3 de febrero de 2012.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de PRECIOS DE LOS CONTRATOS DE OBRAS Y DE CONTRATOS DE SUMINISTRO DE FABRICACIÓN DE ARMAMENTO Y EQUIPAMIENTO de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

Seguridad y salud

- Nota de Servicio 3/2017 Recomendaciones para la REDACCIÓN Y SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD en los proyectos de la Dirección de Carreteras del Ministerio de Fomento

Calidad e impacto ambiental

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de EVALUACIÓN AMBIENTAL
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

2.3.2. Circulación, tráfico y seguridad vial

Leyes y reglamentos de tráfico

- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la LEY SOBRE TRÁFICO, CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS A MOTOR Y SEGURIDAD VIAL.
- Ley 18/2009, de 23 de noviembre, por la que SE MODIFICA EL TEXTO ARTICULADO DE LA LEY SOBRE TRÁFICO, CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS A MOTOR Y SEGURIDAD VIAL, APROBADO POR EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 339/1990, de 2 de marzo, en materia sancionadora. Última actualización de 08/04/2014
- Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el REGLAMENTO GENERAL DE CONDUCTORES (consolidado a 31 12 2015)

Seguridad vial

- Orden Circular 39/2017, de 25 de octubre de 2017, por la que SE MODIFICA LA ORDEN CIRCULAR 30/2012, de 20 de junio, por la que SE APRUEBAN LAS DIRECTRICES DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EN LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO
- Orden Circular 30/2012 por la que se aprueban las DIRECTRICES DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS en la red de carreteras del estado
- Orden FOM/1649/2012, de 19 de julio, por la que se regula el PROCEDIMIENTO DE ACREDITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE APTITUD DE AUDITORES DE SEGURIDAD VIARIA de la Red de Carreteras del Estado
- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS en la Red de Carreteras del Estado

2.3.3. Planeamiento y proyecto

Tramitación, redacción y supervisión

- Orden Circular 41/2017, de 10 de noviembre, por la que se establece la PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA “EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA EN LA FASE INICIAL EN SERVICIO” a incluir en los proyectos de la Red de Carreteras del Estado
- Nota de Servicio 1/2015 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA REDACCIÓN DE ESTUDIOS INFORMATIVOS DE LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO
- Nota de Servicio 8/2014 RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE TRAZADO DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 9/2014 RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 5/2014 sobre PRESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE TRÁFICO DE LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 1/2014 sobre RECOMENDACIONES PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS SOBRE ITS (SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE) EN LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED ESTATAL DE CARRETERAS

- Nota de Servicio 1/2013 sobre PROCEDIMIENTO PARA LA TRAMITACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS EN ESTUDIOS INFORMATIVOS Y PROYECTOS DE LA DGC
- Nota de Servicio 5/2012 RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DEL APARTADO “BARRERAS DE SEGURIDAD” DEL ANEJO “SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS” DE LOS PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 3/2012 sobre RECOMENDACIONES SOBRE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA EN LOS PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 4/2011 sobre ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DIGITAL DE LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS GESTIONADOS POR LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
- Nota de Servicio 2/2012 GUÍA SOBRE LA TRAMITACIÓN DE EXPEDIENTES DE INFORMACIÓN OFICIAL Y PÚBLICA DE LOS ESTUDIOS DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 2/2010 sobre CARTOGRAFÍA A INCLUIR EN LOS PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
- Nota de Servicio 1/2010 sobre PRESENTACIÓN Y EDICIÓN DE PROYECTOS TRAMITADOS POR LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS
- Nota de Servicio 4/2010 sobre el ESTUDIO DE LAS EXPROPIACIONES EN LOS PROYECTOS DE TRAZADO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Aspectos económicos

- Orden Circular 37/2016. BASE DE PRECIOS DE REFERENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la INSTRUCCIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Información de apoyo

- Mapa de tráfico 2017

2.3.4. Geología y geotecnia

Guías técnicas

- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con EUROCÓDIGO 7: CIMENTACIONES SUPERFICIALES

- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con EUROCÓDIGO 7: BASES DEL PROYECTO GEOTÉCNICO
- GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (3ª edición revisada 2009)

2.3.5. Trazado

- Orden FOM/273/2016, de 16 de febrero, por la que se aprueba la NORMA 3.1-IC TRAZADO, de la Instrucción de Carreteras
- Orden Circular 32/2012. GUÍA DE NUDOS VIARIOS

2.3.6. Drenaje

- NOTA TÉCNICA NT 04/2020. ZANJAS DRENANTES TRANSVERSALES EN LAS TRANSICIONES entre secciones en desmonte y terraplén en sentido descendente de la rasante
- Corrección de errores de la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que SE APRUEBA LA NORMA 5.2 – IC DRENAJE SUPERFICIAL DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2 -IC DRENAJE SUPERFICIAL, de la Instrucción de Carreteras

2.3.7. Obras de paso: puentes y estructuras

Conceptos generales

- Orden Circular 1/2019 sobre APLICACIÓN DE LOS EUROCÓDIGOS A LOS PROYECTOS DE CARRETERAS

Acciones

- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERA (IAP-11)

2.3.8. Firmes y pavimentos

Firme nuevo

- Nota Técnica NT 03/2020. Sobre el EMPLEO DE ÁRIDO SIDERÚRGICO en firmes y pavimentos
- Nota Técnica NT 02/2020 SUSTITUCIÓN DE UN BETÚN MEJORADO CON CAUCHO (BC) POR LA COMBINACIÓN DE UN BETÚN DE PENETRACIÓN Y UN ADITIVO DE CAUCHO en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente
- Nota Técnica NT01/2020 Para el PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE LECHADAS DE CAL COMO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE RIEGOS DE ADHERENCIA

- Orden Circular 3/2019 sobre mezclas bituminosas tipo SMA

Rehabilitación de firmes

- Orden circular 40/2017 sobre reciclado de firmes y pavimentos bituminosos
- Nota de Servicio 2/2015 sobre el SELLADO DE GRIETAS EN PAVIMENTOS BITUMINOSOS
- Nota sobre las ACTUACIONES PROGRAMADAS DE REHABILITACIÓN DE FIRMES, COMPLEMENTARIA A LA N.S. 3/2011
- Nota de Servicio 3/2011 sobre CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL Y/O SUPERFICIAL DE FIRMES
- Nota técnica sobre la ARMONIZACIÓN DE LA MEDIDA DE LA DEFLEXIÓN CON EQUIPOS DEL TIPO DEFLECTÓMETRO DE IMPACTO
- Nota técnica sobre la ARMONIZACIÓN DE LA MEDIDA DE LA DEFLEXIÓN CON EQUIPOS DEL TIPO PERFILÓMETRO LÁSER DE ALTO RENDIMIENTO, PARA LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL IRI, que sustituye y anula la firmada el 4 de febrero de 2009
- Nota técnica refundida sobre los FACTORES DE CORRECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN DE LA DEFLEXIÓN EN EXPLANADAS, FIRMES Y PAVIMENTOS EN LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009

Características superficiales

- Nota de servicio 1/2017 sobre VALOR UMBRAL DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL (CRT) MEDIDO CON EQUIPO SCRIM
- Nota Técnica sobre la ARMONIZACIÓN DE LA MEDIDA DE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL CON EQUIPOS TIPO SCRIM

2.3.9. Equipamiento vial

Señalización vertical

- CATÁLOGO DE DESTINOS DEL SISTHO (Sistema de Señalización Turística Homologada) en las carreteras del Estado
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se APRUEBA LA NORMA 8.1-/C SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS
- Orden FOM de 20 de mayo de 2014, por la que se aprueba la NORMA 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL, de la Instrucción de Carreteras

- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VARIABLE (BOE núm. 143, de 13 de junio de 2009; c. de errores en BOE núm. 151, de 23 de junio)

Señalización horizontal

- GUÍA PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (diciembre 2012)

Elementos de balizamiento

- Nota de Servicio 2/2017 sobre los CARTELES DE LOS CENTROS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN Y OTRAS INSTALACIONES, EL ROTULADO Y EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE CONSERVACIÓN Y ALGUNOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO HABITUALES en la conservación de las carreteras de la red del Estado
- Orden Circular 1/2011, de 25 de abril, sobre CRITERIOS DE BALIZAMIENTO DE DIVERGENCIAS, SALIDAS Y BIFURCACIONES MEDIANTE HITOS DE VERTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS

Sistemas de contención de vehículos

- Orden Circular 35/2014, sobre CRITERIOS DE APLICACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Travesías

- Orden FOM/3053/2008. INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE REDUCTORES DE VELOCIDAD Y BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA EN CARRETERAS

Iluminación

- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre CRITERIOS A APLICAR EN LA ILUMINACIÓN DE CARRETERAS A CIELO ABIERTO Y TÚNELES. TOMOS I Y II
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

2.3.10. Materiales de construcción

Materiales

- RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE FIRMES Y PAVIMENTOS BITUMINOSOS DE CARRETERAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO (Comité Técnico de Comité de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico. Asociación Técnica de Carreteras)

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16)
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego (RD 842/2013)
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Materiales reciclados

- RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE FIRMES Y PAVIMENTOS BITUMINOSOS DE CARRETERAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO (Comité Técnico de Comité de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico. Asociación Técnica de Carreteras)
- Orden Circular 40/2017 sobre RECICLADO DE FIRMES Y PAVIMENTOS BITUMINOSOS

2.3.11. Ensayos y normas

Normas europeas EN-UNE

- CTN 135 – EQUIPAMIENTO PARA LA GESTIÓN DEL TRÁFICO
- CTN 146 – ÁRIDOS
- CTN 135 – EQUIPAMIENTO PARA LA SEÑALIZACIÓN VIAL
- CTN 51/SC1 – ASFALTOS
- CTN 41/SC2 – CARRETERAS
- CTN 103 – GEOTECNIA

2.3.12. Otros documentos informativos

Inventario de carreteras

- Inventario de la Red de Carreteras del Estado a 31 de diciembre de 2008.

2.4. OBJETO DEL PROYECTO DE TRAZADO

El objeto del presente Proyecto de Terminación es la definición de las actuaciones necesarias para la terminación completa de la actuación correspondiente al Proyecto de Construcción “Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral - Autopista A-16”, de clave 49-B-4210, aprobado por resolución del Secretario de Estado de Infraestructuras de 18 de febrero de 2008, de forma que pueda servir de base a la licitación de un nuevo contrato de obras.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto consiste en la terminación de las obras ejecutadas entre 2009 y 2017, tomando como referencia el proyecto constructivo de 2008 y sus posteriores modificaciones.

Las actuaciones a realizar consistirán fundamentalmente en completar la transformación de las actuales carreteras C-245 y A-16 en la autovía B-25, en una longitud de unos 2300 m, entre el enlace con la autovía A-2, al norte, próximo a Cornellá de Llobregat, y el enlace con la autopista C-32 al sur (al este de la estructura E-17 esta misma carretera pasa a denominarse B-20).



Actualmente, la carretera C-245 presenta dos calzadas de 2 carriles por sentido, separadas solamente por una barrera doble, con arcenes de anchura muy reducida y configuraciones de trazado inapropiadas para el volumen de tráfico y las velocidades de circulación que soporta. Su conversión a autovía consistirá en adaptar su trazado a una velocidad de proyecto de 80 km/h siempre que resulte técnica y económicamente posible, con una sección tipo de 2 calzadas separadas por una mediana de 2,00 m, entre 2 y 4 carriles por sentido de 3,50 m de ancho, arcenes exteriores de 2,50 m e interiores de 1,00 m, además de adaptar los enlaces a la nueva entidad de esta vía.

El estado actual de las obras en la carretera C-245 requerirá completar los ensanches por ambas márgenes al norte de la estructura E-08, así como los dos ramales directos de conexión con la autovía A-2 (nudo Cornellá). Al sur de la estructura E-08, el trazado de la futura B-25 quedó prácticamente finalizado a falta de extender la capa de rodadura, equipamientos viales, algunos elementos de drenaje y parte de las obras complementarias. Sin embargo, los nuevos criterios de diseño han llevado a proyectar la reconfiguración de la estructura E-08 y adaptar a la nueva rasante los tableros de las estructuras E-07 y E-11, por lo que parte de las obras ya ejecutadas se deberán modificar.

Además de esta actuación sobre el tronco de la carretera B-25, será necesario ejecutar el nudo de Sant Boi Norte en su nueva configuración como glorieta a nivel, y completar las obras iniciadas en los nudos de Sant Boi – Cornellá, B-25/C-31c, C-32/C-31c, Sant Boi Sur, así como los viales del Centro Direccional, el enlace de Mas Blau (El Prat de Llobregat) y unas actuaciones adicionales en la conexión de las carreteras BV-2002 y BV-2005 con el enlace 602 de la autovía A-2 (Sant Vicenç dels Horts), motivadas por necesidades de soluciones al tráfico.

En conjunto, las obras requerirán ejecutar una estructura completa (E-03) y completar en diferentes grados otras ocho (E-01, E-02, E-06, E-07, E-17, E-18, E-19 y E-22) con un diseño similar al primitivo, además del canal de drenaje de la Ronda de Ponent y algunas actuaciones de reparación de las estructuras existentes. Por otra parte, los nuevos criterios de proyecto implican la demolición de la estructura E-08 y su nueva configuración para dar paso a la carretera B-25 sobre la BV-2002; 3 nuevos muros en el entorno de esta estructura (MN-1a, MN-1b y MN-2); la modificación de los tableros de otras dos (recrecido más refuerzo de la E-07 e izado del extremo norte de la E-11); sustitución de sistemas de contención en 4 nuevas estructuras (EN-1, EN-2, EN-3 y EN-4); una losa sobre una acequia de riego existente (EN-5). Por el contrario, se hace innecesaria la ejecución de las estructuras proyectadas para el nudo de Sant Boi Norte en su configuración original (E-09, E-10 y muros 16 y 17).

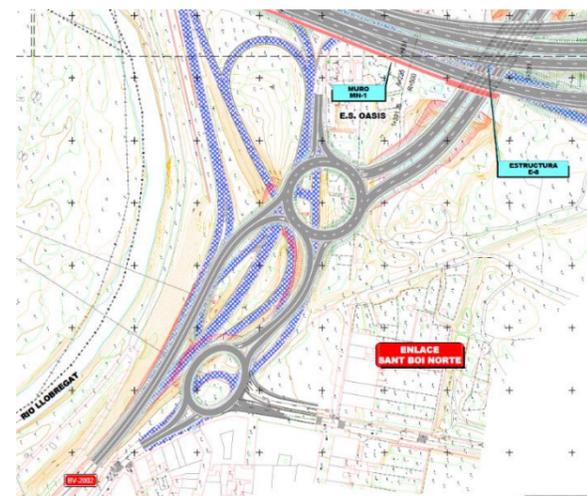
La caracterización geométrica del tronco con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
0		TRONCO B25							
	1	TRONCO B25	60/80 km/h	60/80 km/h	350.000	4.60	0.00	1.017.057	1.151.192

A continuación, se hace una descripción detallada de las actuaciones proyectadas en cada caso:

Nudo Sant Boi Norte

Las obras en el nudo de Sant Boi Norte ni siquiera llegaron a iniciarse. Los nuevos condicionantes de proyecto han llevado a modificar la tipología de este nudo, previsto inicialmente como una glorieta a distinto nivel sobre la carretera BV-2002, que discurría entre pantallas. De este modo se ha eliminado la necesidad de ejecutar las estructuras E-09, E-10 y muros 16 y 17, entre otras actuaciones complementarias que antes eran necesarias.



La nueva configuración se realizará con una glorieta donde se intersecan al mismo nivel la carretera BV-2002 con los viales que dan acceso al casco urbano de Sant Boi de Llobregat y la estación de servicio Oasis, sin menoscabo de las condiciones de circulación proyectadas anteriormente. De hecho se habilitan 2 de los 4 movimientos que no estaban permitidos en el diseño anterior, se mejora la integración urbana del nudo y se reduce su ocupación. También se facilitará notablemente su proceso constructivo y se evitan obras adicionales y complejas como era el pozo de bombeo anteriormente previsto en el inicio de la BV-2002, el arriostamiento de las pantallas existentes y las afecciones que se producían sobre una serie de servicios existentes en la margen derecha del río Llobregat, a la vez que se proyecta un trazado perfectamente capacitado para dar cabida a las trayectorias de los vehículos característicos que circularán por ellos.

El trazado de este nudo se relaciona con la nueva configuración de la estructura E-08, cuya parte ejecutada se demuele para la construcción de una nueva estructura que sirva de paso a la carretera B-25, un carril-bici y una senda peatonal sobre la BV-2002.

La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
4		NUDO SANT BOI NORTE							
	19	Nudo Sant Boi-Cornellá. Variante BV-2002	50 km/h	50 km/h	0.001	6.25	0.30	1.180.794	979.021
	22	Sant Boi Norte-BV2002. Conexión entre Glorietas	40 km/h	40 km/h	75.000	1.80	0.40	2.862.821	1.800.163

Nudo Sant Boi – Cornellá

Este nudo se configura como una glorieta elíptica a distinto nivel bajo la carretera B-25, que sirve de enlace con la carretera BV-2002, al noreste; al oeste con el viario urbano de Sant Boi de Llobregat y el polígono industrial Les Salines (zona de La Parellada); y al este con una vía de servicio que da acceso a la industria PACADAR, al Parque Agrario del Bajo Llobregat y, en parte, a la zona comercial de Sant Boi de Llobregat, conectando además este itinerario con la carretera C-32/B-20 en sus dos sentidos.

La conexión con el viario urbano en la zona de La Parellada se realiza mediante un bulevard y una glorieta, cuya ejecución están prácticamente sin iniciar. Del resto del nudo, actualmente se encuentran ejecutados, a falta de la capa de rodadura, equipamientos y otras obras complementarias: la glorieta elíptica, 3 de los 4 ramales que conectan con la B-25, la BV-2002 hasta cerca de la estructura E-08, la vía de servicio y el inicio del bulevard.



En este proyecto se diseña la terminación de este nudo sin modificaciones de relevancia respecto al trazado previsto anteriormente, de modo que se aprovechan en su mayoría las obras parcialmente ejecutadas. Solo cabe destacar la demolición del pequeño tramo ejecutado de la carretera BV-2002, puesto que la nueva configuración de la estructura E-08 requiere desmontar el vial en terraplén anteriormente ejecutado para llevar su rasante bajo la carretera B-25.

La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
1		NUDO SANT BOI-CORNELLA							
	9	Ramal-1. Nudo Sant Boi-Cornella	50 km/h	60 km/h	50.000	3.47	1.6	1.082.687	1.400.252
	10	Ramal-2. Nudo Sant Boi-Cornella	40 km/h	50 km/h	87.000	6.00	-0.37	627.887	950.000
	11	Ramal-4. Nudo Sant Boi-Cornella	80 km/h	80 km/h	60.000	1.60	0.9	4.210.861	3.198.444
	12	Ramal-3. Nudo Sant Boi-Cornella	50 km/h	60 km/h	40.000	4.70	1.21	845.001	1.400.000

Nudo B-25/C-31c

Este nudo integra el enlace parcial en trébol de las carreteras B-25 y C-31c (solo permite 4 movimientos de los 8 posibles) así como la conexión parcial de la zona comercial de Sant Boi de Llobregat con las anteriores carreteras.



Con el diseño previsto en el proyecto de referencia, se habilita la posibilidad de conectar la salida de la zona comercial con la nueva vía de servicio (ejes 237, 51 y 201 respectivamente), y así acceder a la carretera B-25 en cualquiera de sus sentidos, a través de la glorieta elíptica del enlace de Sant Boi – Cornellá, o a la carretera B-20 sentido Cornellá de Llobregat, a través de un enlace parcial en diamante con pesas al noreste (enlace 55), fuera de la zona de actuación.

El resto de actuaciones previstas para este nudo consisten en ligeras modificaciones de trazado de los ramales de enlace existentes, lo que actualmente se encuentra en un avanzado estado de ejecución. Estas obras se completarán ajustándose a lo proyectado anteriormente, sin cambios de relevancia.

La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
2		NUDO B25 C31C							
	7	Ramal Tronco B25 a B20 C32 - Enlace Sant Boi Sur	50 km/h	70 km/h	265.000	2.90	-0.50	3.333.333	15.949.373
	44	Ramal Centro Comercial a C31C	40 km/h	40 km/h	175.000	9.78	4.94	760.000	250.000
	45	Ramal Centro Comercial-Via de Servicio 01	40 km/h	40 km/h	63.000	8.00	0.60	1.388.889	650.000
	49	Eje mediana C31C. Calzada Derecha	40 km/h	50 km/h	451.468	3.70	0.20	2.731.369	2.538.462
	50	Ramal de conexión B20 C32 a C31C	40 km/h	50 km/h	200.000	5.19	-0.80	1.169.098	843.657

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
2		NUDO B25 C31C							
	51	Vía de Servicio B20 - C31C_ 01	40 km/h	50 km/h	25.000	0.80	0.20	2.347.135	4.800.000
	53	Lazo B25 a C31C (Sant Boi)	40 km/h	40 km/h	44.100	4.30	0.46	839.815	3.077.302
	54	Ramal C31C,B20 C32 - B25	40 km/h	40 km/h	50.000	4.20	0.70	1.650.000	789.731
	57	Lazo B201 (El Prat) - Centro Comercial	40 km/h	40 km/h	55.000	4.96	-0.55	1.730.769	963.855
	58	Ramal Sant Boi- Ramal B25 a B20 C32	40 km/h	40 km/h	29.100	3.69	-0.71	853.454	975.610
	60	Lazo Tronco B-25 a C31C (El Prat de Llobregat)	40 km/h	40 km/h	44.200	3.10	-0.25	1.403.509	8.310.162
	71	Ramal Centro Comercial-Vía de Servicio 02	40 km/h	40 km/h	25.000	3.70	0.60	1.244.161	930.233
	201	Vía de Servicio B20 - C31C_ 02	50 km/h	50 km/h	25.000	0.60	0.20	5.555.556	11.458.631
	237	VS Glorieta C32-B201 - Acceso Pacadar	40 km/h	50 km/h	149.500	5.00	0.40	1.333.333	1.104.000

Enlace C-32/C-31c

En su estado actual, no existe la posibilidad de enlazar directamente el tráfico de las carreteras C-32 (o B-20) y C-31c en las inmediaciones de su punto de cruce. El proyecto precedente contempla la ejecución de los ejes 50 y 56 (el último sobre la estructura E-17), a fin de conectar, respectivamente, el tráfico circulante por la carretera C-32 (o B-20) sentido Castelldefels con la C-31c sentido Sant Boi de Llobregat (y en consecuencia, con la B-25 sentido Cornellá), y viceversa.

De estos dos ejes solo se llegaron a ejecutar parcialmente los movimientos de tierras y estructuras asociadas, contemplando en la actualidad su terminación sin modificaciones de relevancia respecto a su diseño anterior.



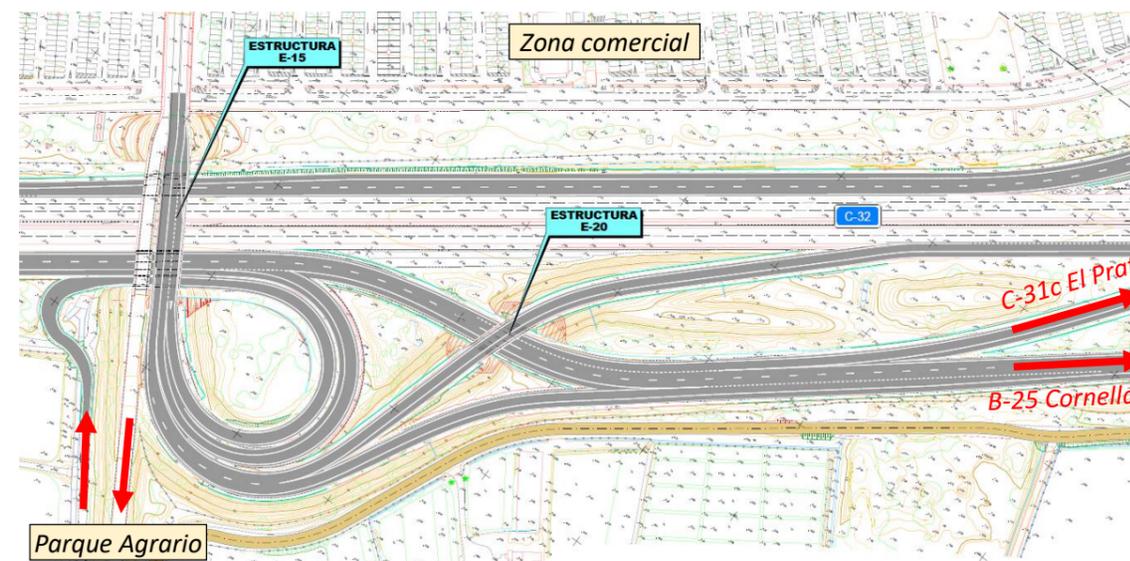
La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
	49	Eje mediana C31C. Calzada Derecha	40 km/h	50 km/h	451.468	3.70	0.20	2.731.369	2.538.462
	50	Ramal de conexión B20 C32 a C31C	40 km/h	50 km/h	200.000	5.19	-0.80	1.169.098	843.657
	51	Vía de Servicio B20 - C31C_ 01	40 km/h	50 km/h	25.000	0.80	0.20	2.347.135	4.800.000
	56	Ramal C31C a B20 C32	50 km/h	50 km/h	130.000	7.50	-0.13	1.028.465	1.085.000
	77	Ramal B20 C32 - C31C	40 km/h	60 km/h	200.000	4.00	0.20	1.656.000	1.150.489

Enlace Sant Boi Sur

Este enlace permite conectar la zona comercial de Sant Boi de Llobregat y el polígono industrial Les Salines con el parque agrario y con las carreteras C-32 y B-25, ambas en sentido Cornellá de Llobregat, así como la carretera C-32 con la B-25 en el mismo sentido, y con la C-31c sentido El Prat de Llobregat.

Además, se ordena debidamente el tráfico entre el polígono industrial y el parque agrario, que actualmente se desarrolla sobre un mismo vial de doble sentido con una estructura de anchura insuficiente (a la izquierda de E-15 en la siguiente imagen).



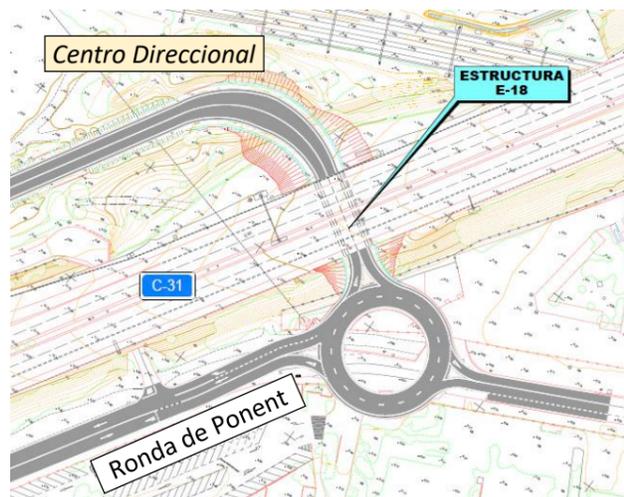
Las obras en este enlace quedaron prácticamente finalizadas según su diseño primitivo. De hecho, los viales que conectan la carretera C-32 sentido Cornellá con la B-25 y con el polígono industrial, se encuentran en servicio actualmente. Sin embargo, ha sido necesario reconsiderar el modo de acceso de los vehículos procedentes del parque agrario hacia el polígono industrial, y reconfigurar la convergencia de carriles sobre la estructura E-15 para que la incorporación de vehículos agrícolas se realice en unas condiciones de velocidad y visibilidad apropiadas (anteriormente se realizaba mediante una cuña en un tramo en curva y rampa). En consecuencia, será necesario modificar ligeramente el trazado y ordenación de viales en este enlace.

La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
0		TRONCO B25							
3		NUDO SANT BOI SUR Y PARQUE AGRARIO							
	23	Ramal de enlace B20 C32 (Viladecans) a B25	40 km/h	60/50km/h	105.000	6.00	0.50	1.331.798	1.133.864
	30	Lazo B20 C32 (Viladecans) a Centro Comercial	40 km/h	40 km/h	44.000	3.90	-0.35	1.374.064	2.834.602
	56	Ramal C31C a B20 C32	50 km/h	50 km/h	130.000	7.50	-0.13	1.028.465	1.085.000
	76	Ramal de conexión Centro Comercial a B20 C32	40 km/h	60 km/h	46.950	7.00	0.00	652.021	947.887
	77	Ramal B20 C32 - C31C	40 km/h	60 km/h	200.000	4.00	-0.20	1.656.000	1.150.489
	78	Ramal de conexión Centro Comercial a B25	40 km/h	50 km/h	51.550	5.92	1.13	956.827	1.071.617

Centro Direccional

Este vial que sirve de acceso al conocido como Centro Direccional de El Prat de Llobregat desde la Ronda de Ponent del polígono industrial Enkalene, se encuentra prácticamente finalizado actualmente. Será necesario completar las estructuras E-18 y E-19, así como finalizar las obras en el eje 59 (muy avanzadas al norte de la estructura E-19).



El diseño de la intersección con la Ronda de Ponent se mantiene como una glorieta, tal como estaba previsto anteriormente, siendo necesaria su ejecución completa así como el acondicionamiento del tramo de calle afectado tanto por esta intersección como por la ejecución del canal de drenaje de pluviales que discurrirá bajo la Ronda de Ponent hasta desaguar en un canal de drenaje en tierras tras su cruce bajo la Avenida Once de Septiembre.

La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
6		CENTRO DIRECCIONAL							
	59	Vía Perimetral	50 km/h	60/40km/h	40.000	5.30	0.50	1.189.061	1.263.696

Enlace de Mas Blau

En el proyecto precedente estaba previsto mejorar los ramales de enlace de la carretera B-22 con la Avenida Once de Septiembre, en el acceso al polígono industrial Enkalene, además de la reconfiguración de la intersección existente entre esta avenida, la Ronda de Ponent y la Ronda Sud, por una glorieta. También está prevista la ejecución del canal de drenaje mencionado en el anterior apartado, cuyo tramo final cruza bajo esta intersección, haciendo necesaria la reposición de los tramos afectados en la Ronda de Ponent y Ronda Sud.

Las obras en este ámbito no se llegaron a iniciar, por lo que serán ejecutadas por completo con el diseño proyectado actualmente, que apenas modifica al precedente.

La caracterización geométrica de los eje principales del enlace con la configuración adoptada es la siguiente:

GRUPO	EJE	NOMBRE	VELOCIDAD POR PARAMETROS GEOMETRICOS	VELOCIDAD POR ESTUDIO DE VISIBILIDAD	RADIO MÍNIMO m	PENDIENTE MÁXIMA %	PENDIENTE MÍNIMA %	Kv CÓNCAVO MÍNIMO	Kv CONVEXO MÍNIMO
10		ENLACE MAS BLAU							
	175	RAMAL ROTONDA MAS BLAU B22 EXISTENTE	40 km/h	40 km/h	20.000	6.05	-0.15	450.000	430.048
	176	RAMAL AVDA 11 DE SEPT A B22	40 km/h	40 km/h	42.000	4.50	-0.20	1.046.512	1.463.415
	184	RAMAL B22 A RONDA SUR	40 km/h	50 km/h	100.000	2.08	0.55	1.030.796	2.129.372

Otras actuaciones

Además de las anteriores actuaciones, se proyecta la ejecución de los siguientes viales:

- Carril-bici. Dada la imposibilidad de canalizar el tráfico peatonal y ciclista a través de la futura autovía B-25, es necesario plantear una alternativa de paso a través del río Llobregat. En diseños precedentes, se consensuó con Área Metropolitana de Barcelona la habilitación de una franja adosada a la plataforma de la carretera B-25 por su margen oeste, entre las estructuras E-03 y E-08 (ambas inclusive), para albergar la ejecución de un carril-bici. En el diseño actual se ha mantenido este criterio, adaptado a los nuevos condicionantes de proyecto.
- Acceso a carretera B-20 sentido Castelldefels desde la vía de servicio al norte (eje 200). El ramal de acceso existente limita la longitud de trenzado con el carril que se bifurca hacia la carretera C-31c sentido Sant Boi (eje 50), por lo que ya en su diseño primitivo se previó adelantar su punto de conexión con la B-20 para mejorar esta situación. Estas obras no se llegaron a iniciar, por lo que se deberán ejecutar por completo.
- Vía de servicio al este de la B-25 y al norte de las carreteras B-20 y C-31c (ejes 237 y 51), que conecta la glorieta elíptica del nudo Sant Boi – Cornellá con el acceso a PACADAR, el parque agrario, una de las salidas de la zona comercial (eje 71), un acceso a la carretera B-20 sentido Castelldefels y un enlace parcial en diamante con pesas sobre la carretera B-20 al noreste (enlace 55), fuera de la zona de actuación. Este vial se encuentra prácticamente finalizado

según su diseño primitivo, a falta de la capa de rodadura y su equipamiento, salvo la mitad este del eje 51. Sin embargo, los nuevos criterios de proyecto han llevado a considerar la prolongación de este eje 51 hacia el este (eje 201), hasta alcanzar la glorieta existente por donde se accede a la carretera B-20, a fin de acondicionar el vial y dotarlo de los sobreechanos necesarios para el giro de vehículos pesados en su conexión con la glorieta.

- Camino agrícola para servicio del parque agrario, al sur de las carreteras C-32 y C-31c. Actualmente se encuentra totalmente ejecutado, pero su deterioro por el paso del tiempo hace necesario valorar algunas actuaciones de acondicionamiento. No se mecaniza.
- Soluciones al tráfico: Desdoblamiento del vial de conexión de la carretera BV-2002 y BV-2005 con el enlace 602 de la autovía A-2, en la localidad de Sant Vicenç dels Horts, y la ejecución de dos ramales de conexión directa con los propios del enlace, lo que requerirá la construcción de las estructuras EN-6 y EN-7 sobre un canal de drenaje, además del muro (MN-3).



3.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El objeto de los presentes trabajos ha sido la obtención de la cartografía para el "Proyecto de Terminación de las Obras de la Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral - Autopista A-16".

En una primera campaña topográfica en el año 2019 los trabajos se realizaron en las siguientes fases:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm.
- Enlace a Red Geodésica.
- Implantación y cálculo de Red Básica.
- Apoyo fotogramétrico en campo.
- Aerotriangulación digital.
- Restitución Fotogramétrica.
- Implantación y cálculo de Red secundaria.
- Trabajos complementarios.
 - Levantamientos taquimétricos.
 - Levantamientos de estructuras.
 - Levantamiento de línea blanca.
 - Levantamientos de obras de drenaje.

En una segunda campaña topográfica en el año 2021 se realizaron los trabajos topográficos de campo adicionales para la realización del replanteo. Los trabajos realizados fueron los siguientes:

- Materialización y cálculo de las bases de replanteo.
- Replanteo del eje y obtención del perfil longitudinal.
- Obtención de perfiles transversales.
- Actualización de elementos singulares de la cartografía.

Las características de todos los trabajos realizados se incluyen en el Anejo nº2 Cartografía y Topografía.

3.3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El alcance del Anejo nº3 consiste en la recopilación, revisión y análisis de los aspectos geológicos más significativos del área de estudio, con objeto de establecer un encuadre geológico que sirviera de base a la posterior caracterización geotécnica incluida en los anejos correspondientes y al diseño de las obras contempladas dentro del presente proyecto.

Para cumplir este objetivo se ha considerado la información extraída de los proyectos previos en la zona de estudio y sus correspondientes campañas geotécnicas y obtención de datos de campo que se incluyen en este anejo y sus correspondientes apéndices. Además, se cuenta con una serie de información bibliográfica.

3.3.1. Marco geológico, tectónica, geomorfología y geología local

El trazado de las vías objeto de estudio discurre en las inmediaciones del río Llobregat, dentro de un territorio de topografía llana y en superficie con forma de abanico que constituye el Delta del Llobregat. La zona de estudio está situada en la unidad geomorfológica del Delta del Llobregat, sobre los materiales depositados por el propio río en el delta, en su margen derecha, y relativamente cerca del mar.

El Delta del Llobregat está situado al suroeste de la ciudad de Barcelona y es un ejemplo de delta mediterráneo formado en la época postglacial que prograda sobre la plataforma marina estrecha y que se encuentra encajado entre los relieves montañosos de Collserola y el Garraf. Se desarrolla en la plataforma costera al pie de la cordillera Litoral Catalana, representada por las sierras de Collserola y Santa Creu d'Olorda al NE y NE del Garraf al Suroeste. Hacia el Noreste se extiende hasta el pie de Montjuic y el llano de Barcelona.

El curso final del río se encuentra limitado y condicionado por la existencia de varias fallas, (ver esquema adjunto). La falla del Llobregat, del tipo translacional, condiciona la dirección del río para cruzar la cordillera Litoral a través del congosto de Martorell, formado por pizarras paleozoicas muy fracturadas. Una vez atravesado, la topografía fluvial se ensancha generando una gran plana o llanura aluvial correspondiendo a la terraza baja del río, que al llegar a la falla del Tibidabo se abre en forma de abanico hacia el mar.

Las estructuras existentes en la zona de estudio son el resultado de tres etapas tectónicas: la orogenia hercínica de carácter compresivo dúctil que se manifiesta solo en las rocas antiguas (paleozoicas) del zócalo; la orogenia alpina de carácter compresivo frágil y la fase distensiva neógena con fracturación y comportamiento también rígido de los materiales, que puede ser considerada como la etapa final del Alpino en la región; y la tercera etapa de carácter distensivo, que se inicia en el Neógeno y sigue hasta la actualidad, enmascarando la etapa compresiva alpina.

A principios del Terciario, se inicia una tectónica compresiva alpina, por empuje de la placa africana, sobre la eurasiática, afectando directamente la microplaca de la península ibérica. Esta tectónica origina complejas estructuras en los diversos sectores. Si los materiales sedimentarios del Mesozoico y los del propio Paleógeno forman una cobertera de poco espesor se comportan de manera solidaria con el zócalo. En la zona de estudio hay un predominio de fallas de planos más o menos verticales y desplazamientos horizontales. En la mayoría de los casos se reactivan antiguas fracturas hercínicas, que se ponen de nuevo en funcionamiento. En el límite norte de la Cordillera Prelitoral, y ya en el final de la fase orogénica, se producen pliegues de gran ángulo de dirección NE-SO, nos referimos, ya a finales del Eoceno, en la Fase Pirenaica, que es cuando se alcanza el paroxismo alpino que da lugar a la formación pirenaica.

Así se forma la configuración actual del relieve, y en donde ha jugado un papel importante la reactivación de fracturas preexistentes, tanto hercínicas como alpinas, pero destacando las primeras, pues se observa en la presencia de un sistema de fracturas espaciado y casi ortogonal de NE-SO, que ha sido rejuvenecido durante el Terciario. Son fallas de desgarre con traslaciones horizontales muy marcadas.

Al norte del borde septentrional del corredor se extiende el valle actual del Baix Llobregat. Se trata de una estrecha depresión tectónica de uno a tres kilómetros de anchura, es la denominada **Depresión del Baix Llobregat**, que aparece directamente asociada a la gran falla de desgarre del Baix Llobregat, quedando esta fosilizada por los depósitos pliocuaternarios y cuaternarios del valle del Llobregat.

El complejo deltaico del Llobregat se extiende desde el puerto de Barcelona al noreste hasta la localidad de Castelldefels al suroeste y hasta el mar Mediterráneo unos kilómetros al sur de la localidad del Prat de Llobregat. Es en este complejo donde se ubica el corredor de proyecto, aparece relleno por potentes depósitos detríticos cuaternarios que se apoyan sobre un sustrato terciario poco deformado. La sucesión estratigráfica de este complejo está formada por un tramo arcilloso superior ampliamente representado en la zona centro sur del delta, un nivel intermedio arenoso, un potente tramo central arcilloso y limoso que forma la cuña deltáica impermeable y un tramo gravoso y arenoso basal, cuyo espesor aumenta en dirección sureste hacia la línea de costa actual, con potencias descritas de una decena de metros en la zona apical, en el "estrecho de Sant Boi - Cornellá" hasta alcanzar máximos en torno a 80 metros, junto a la costa mediterránea actual al sur de la localidad del Prat de Llobregat.

El recorrido de la traza discurre en su integridad por los materiales deltaicos cuaternarios, y rellenos antrópicos de diferentes orígenes, aunque en el área de estudio se hallan representados gran número de formaciones, no todas ellas han sido cortadas por los sondeos de reconocimientos recopilados. De base a techo son: Cuaternario antiguo o Pleistoceno, Cuaternario reciente u Holoceno, Depósitos fluvio-deltaicos, Depósitos aluviales y Rellenos antrópicos.

Una de las características definitorias de la zona de estudio es su intensa ocupación antrópica, tanto de edificación, como industrial, y vías de transporte y de comunicación. Esto ha dado lugar a un relevante movimiento de tierras, tanto por extracción de áridos como por relleno de desniveles y rieras. La representación principal en el trazado proyectado afecta a los rellenos antrópicos de terraplenes existentes de las vías de comunicación.

3.3.2. Estratigrafía

A lo largo de la traza estudiada en el presente proyecto, se han delimitado una serie de unidades que se enumeran a continuación:

Las unidades litológicas holocenas afectadas en el presente Proyecto se incluyen dentro de la macrounidad sedimentaria del "Complejo Fluvio-Deltáico del Baix Llobregat. Estas unidades son las siguientes:

- Dominio aluvial del cauce bajo del río Llobregat.
- Dominio de transición fluvio-deltáico.
- Dominio deltáico del Baix Llobregat. Con tres niveles sedimentarios:
 - Nivel detrítico superior, con una facie fina superior, la única que aflora en superficie y otra gruesa inferior.
 - Nivel detrítico intermedio (cuña arcillosa impermeable).
 - Nivel detrítico inferior.

Las unidades pleistocenas están representadas por depósitos de pie de monte y abanico aluvial antiguo y el sustrato metamórfico paleozoico por pizarras (que no se llega a alcanzar en ninguna de las prospecciones ejecutadas ni actuaciones proyectadas), aflorando en el promontorio de Sant Boi de Llobregat (fuera de la planta actual, situado al sur del trazado proyectado).

Especial relevancia tienen los depósitos recientes antropizados en una zona de elevada presión humana, representados por tres tipos de rellenos:

- Relleno antrópico controlado.
- Relleno antrópico parcialmente controlado.
- Relleno antrópico no controlado.

3.3.3. Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se encuentra situada íntegramente en la **Masa de Agua Subterránea 39 - Delta del Llobregat** (en adelante MASb 39), cuya extensión es 115 km² y que comprende exclusivamente el área fluviodeltaica del río Llobregat.

El esquema litológico del Delta del Llobregat, de techo a muro, es el siguiente:

- Nivel superficial, formado por arcillas y limos que corresponden a la llanura de inundación deltaica. Son de color marrón, si bien también incluyen los sedimentos depositados en las marismas asociadas al desarrollo deltaico, y que conducen a la deposición de arcillas grises, las cuales de forma

frecuente presentan restos de materia orgánica. Sobre estos sedimentos naturales, existen rellenos antrópicos de diferente espesor.

- Nivel detrítico superior, formado por arenas medias y gruesas, de coloración marrón, que representan la sedimentación fluviodeltaica y litoral que progresa sobre los sedimentos del prodelta. Constituyen el acuífero superior, que de forma general es de tipo libre, cuando no queda confinado por el nivel superficial.
- Nivel intermedio (o Cuña intermedia) de sedimentos de prodelta, depositados en la parte sumergida del frente deltaico y constituido por materiales finos: arcillas y limos, limos arenosos y arenas finas o limosas, generalmente grises. Este cuerpo sedimentario presenta un espesor máximo de unos 40 m, que se acuña progresivamente aguas arriba y lateralmente, para llegar a desaparecer en las zonas interiores del delta. En términos hidrogeológicos constituye un acuitardo
- Nivel aluvial inferior, de 5-10 m de potencia, formado por gravas rodadas y arenas con gravas, que representan los sedimentos aluviales anteriores al delta y dan lugar a un acuífero confinado o semiconfinado (según las zonas), que ha sido objeto de una intensa explotación hídrica, puesto que sirve de abastecimiento a las localidades de la zona, favoreciendo procesos de intrusión marina.

Los materiales granulares que constituyen los acuíferos superficial y profundo, son sedimentos poco cohesivos y muy poco cementados con una porosidad primaria intergranular muy alta. El drenaje profundo por infiltración va a ser poco favorable por la proximidad a superficie del nivel freático, llegándose a formar zonas extensas encharcables en época de lluvias. Por lo general, salvo en zonas próximas al cauce actual del río, la escorrentía superficial va a ser deficiente por la proximidad del nivel freático a superficie y la elevada horizontalidad de la superficie del terreno.

Son materiales muy importantes desde el punto de vista hidrogeológico, con una capacidad de almacenamiento hidráulico muy elevada, habiéndose estimado un volumen de reserva de carga en torno a unos 5000 hm³. En época de lluvias el acuífero se carga verticalmente por infiltración de la precipitación, descargándose lateralmente a los cauces del Llobregat y rieras de régimen estacional, mientras en periodo de sequía es el cauce actual del Llobregat el que recarga lateralmente el acuífero.

Según el “Mapa de Permeabilidades a escala 1:200.000” así como el “Mapa Hidrogeológico a escala 1:200.000”, los materiales aflorantes en el ámbito de los trabajos se corresponden con detríticos cuaternarios de **permeabilidad muy alta (Q-MA)**. Hidrogeológicamente, se clasifican como **Ila Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta**.

Para las arenas del acuífero superior se obtuvieron valores entre $4,1 \cdot 10^{-5}$ y $4,5 \cdot 10^{-5}$ cm/s para arenas finas limpias, bajando a $1,7 \cdot 10^{-5}$ y $2,5 \cdot 10^{-5}$ cuando presentan matriz limosa. En los estudios precedentes se cita una permeabilidad global de $2,5 \cdot 10^{-2}$ cm/seg mientras que en las pruebas de bombeo efectuadas la permeabilidad media se estimó en $1,5 \cdot 10^{-2}$ cm/seg.

Para los tramos arcillosos de la cuña intermedia se consideran valores de 10^{-6} a $5 \cdot 10^{-5}$ cm/seg y para las gravas inferiores se obtuvo $6,9 \cdot 10^{-7}$.

A efectos de caracterizar cuantitativamente los parámetros hidrogeológicos de las litologías presentes en el entorno de las actuaciones, se ha procedido a aplicar fórmulas estimativas de permeabilidad (Breddin, 1963; Hazen, 1911; Kasenow, 2002) y porosidad (Vukovic y Soro, 1992; citada en Odong, 2008) sobre los análisis granulométricos recopilados de las campañas geológico-geotécnicas disponibles en la zona. Dada la ingente cantidad de ellos, se ha procedido a realizar un tratamiento estadístico de los mismos. En la siguiente tabla se resumen los valores determinados:

GRUPO GEOTÉCNICO	GRUPO GEOLÓGICO	PERMEABILIDAD (m/s)	TIPO ACUÍFERO (Custodio & Llamas, 1983)	POROSIDAD TOTAL (%)
Q(F)	Qfd(F)	Máximos en torno a $1E-07$ m/s, Valores representativos en torno a $1E-8$ m/s o inferiores.	ACUITARDO	---
	Qds(F)			
	Qdm			
Q(G)	Qfd(G)	De $3,97E-05$ a $7,65E-04$ m/s, Media geométrica: $1,43E-04$ m/s; Valor representativo: $4,58E-05$ m/s	ACUÍFERO REGULAR A BUENO	De 26,1% a 39,2%. Media aritmética: 30,1%
	Qds(G)			
	Qdi			
	Q _A			
RELLENOS(R)	RA1	Máximos de $1,13E-07$ a $6,56E-07$ m/s. Media geométrica: $2,60E-07$ m/s.	entre ACUITARDO y ACUÍFERO POBRE	De 25,6% a 28,1%. Media aritmética: 26,8%
	RA2b			
	RA2			

Se dispone de medidas de los niveles freáticos en sondeos en el ámbito de los trabajos, recopiladas a partir de investigaciones geotécnicas realizadas entre 1984 y 2010. Asimismo, se cuenta también con registros piezométricos de la Red de Control de la ACA, hasta inicios del año 2021.

Entre los años 1984 y 2004, de modo genérico para el acuífero profundo, parece vislumbrarse una ligera y progresiva bajada de niveles freáticos, que se hace más evidente en los sectores más septentrionales y marginales del acuífero, a medida que se produce un alejamiento de la zona centro meridional del mismo.

La zona más próxima a la línea de costa actual, definida entre la localidad de El Prat de Llobregat y el aeropuerto, el nivel freático se encuentra más próximo a superficie.

En la zona apical, en los alrededores de la localidad de Sant Boi Llobregat, el nivel freático va a oscilar entre los 15 y los 12 metros, con una disminución progresiva desde el noroeste hacia el sureste; mientras que, en el sector de El Prat de Llobregat, el nivel freático se encuentra más próximo a superficie, variando entre 3,5 y 5 metros.

A partir de 2008 – 2009, los niveles experimentan una nueva recuperación en poco tiempo, estabilizándose en torno a los 0 m.s.n.m.

Considerando el ámbito de los trabajos *sensu lato*, se han identificado un total de 658 puntos de agua, entre los inventarios disponibles (IGME, ACA, así como proyectos y estudios anteriores). Éstos corresponden a pozos, fuentes naturales, abastecimientos urbanos, agropecuarios, etc. Su posible afección, debida a las actuaciones contempladas en el presente proyecto, será objeto de análisis en fases posteriores.

La **Masa de Agua Subterránea 39 - Delta del Llobregat** goza de protección dentro del *Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña (2016 – 2021), Anexo IX de Zonas Protegidas*, como *Zona para la captación de agua destinada al consumo humano, Zona asociada a masas de agua superficiales protegidas y Zona de protección especial de recarga de acuíferos*.

3.3.4. Riesgos geológicos

La diversidad litológica implica respuestas de carácter diferente, no sólo frente a los agentes erosivos, sino también frente a las actuaciones humanas. El paisaje antropizado se elabora ante todo a partir del sustrato geológico, pero es que, además, las opciones agronómicas, constructivas y de ingeniería están muy condicionadas por la respuesta geotécnica del sustrato.

Han sido analizados los riesgos geológicos de la traza desde todas estas posibles clasificaciones:

- **Riesgos geomorfológicos:** Incluyendo riesgos derivados del drenaje deficiente, riesgos por deslizamientos superficiales de ladera, riesgos por erosión.
- **Riesgos tectónico-estructurales:** Incluyendo riesgos neotectónicos y estructurales.
- **Riesgos litológicos:** Riesgos de plasticidad, agresividad por la presencia de suelos salinos, removilizaciones, suelos deformables, compresibilidad, suelos colapsables, expansividad, presencia de gases...
- **Riesgos por unidades estratigráficas.**
- **Riesgos hidrogeológicos:** Niveles freáticos próximos a superficie (encharcamientos), presencia puntual de posibles surgencias superficiales, áreas inundables, áreas de avenidas.

Después de analizar todos estos posibles riesgos se concluye que ninguno de ellos cobra especial relevancia para emplear medidas cautelares, ya que además se trata de un proyecto de terminación donde la mayor parte de las actuaciones relevantes que pudieran afectar a estos condicionantes geológicos ya están solventados en las actuaciones previas.

3.3.5. Sismicidad

En el este apartado se considera la influencia de los fenómenos sísmicos en el presente Proyecto.

La consideración de la influencia de la sismicidad se ha realizado empleando la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y Edificación (NCSR-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07) aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo.

En base a la clasificación expuesta por la Norma NSCE-02 el proyecto que nos ocupa es de importancia especial.

Según la Norma NCSP-07 los puentes se clasifican por su importancia en función de los daños que pueda ocasionar su destrucción. Para el factor de importancia se adoptarán los valores siguientes:

Importancia del puente	γ_1
Normal	1,0
Especial	1,3

Factor de importancia

La aceleración sísmica de cálculo a_c viene determinada por la expresión:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

a_b es la aceleración básica

ρ es el coeficiente adimensional de riesgo cuyo valor es función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Este parámetro toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
- Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S es el coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$ $S = C/1,25$
- Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$ $S = C/1,25 + 3,33 \cdot (\rho \cdot a_b / g - 0,1) \cdot (1 - C/1,25)$
- Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

Se adopta como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato con su espesor e_i , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i \cdot e_i / 30$$

Para calcular el C definitivo empleamos la siguiente expresión:

$$C^* = \sum C_i \cdot e_i / 30 = (2,0 \cdot 20 + 1,6 \cdot 10) / 30 = 1,87$$

$$\text{Obteniendo: } S = 1,87 / 1,25 = 1,49$$

Resulta, por tanto:

$$ac = S \cdot \rho \cdot ab = 1.49 \cdot 1.0 \cdot 0.04g = 0.0597g \text{ m/s}^2$$

**esta información se complementa en el apartado de Geotecnia de corredor.*

3.3.6. Descripción geológica del trazado

En el recorrido geológico de campo del trazado de proyecto se ha procurado recoger y describir los afloramientos más representativos de las formaciones litológicas cartografiadas, teniendo en cuenta los detalles litológicos, geomorfológicos, estructurales y geotécnicos más característicos de cada una de ellas.

A continuación, se realiza una tramificación y descripción de los materiales de las distintas formaciones geológicas afectadas por los diferentes ejes en los que se ha dividido las distintas soluciones propuestas en el proyecto.

3.3.6.1. Tronco. Conexión C-32 con C-245

Este eje presenta una clara dirección S-N. El trazado construido y nuevamente proyectado es coincidente en ambos extremos con el trazado de la autovía existente C-32, hasta la glorieta de Sant Boi y desde este punto, con el de la autovía C-245, entre Sant Boi de Llobregat a Cornellá de Llobregat.

En su recorrido, encontramos la mayor parte de los rellenos de terraplenes de la obra proyectada en el proyecto constructivo previo, trazando ahora el recorrido de este tronco principalmente sobre rellenos de terraplén y explanadas de las fases previas.

Así, el trazado discurre sobre materiales de relleno controlado de vías de comunicación existentes, aunque en el último tercio existe un pequeño tramo que corresponde al paso sobre el cauce actual del río Llobregat, que lo hace mediante el recrecimiento del viaducto existente de la autovía C-245. En el segundo tercio, el relleno construido se apoya inicialmente sobre los materiales granulares de los depósitos de la facie fina superior del nivel detrítico superior del delta del Llobregat y posteriormente, sobre los materiales de la facie fina de culminación de la secuencia sedimentaria de la formación de las facies mixtas fluvio-deltaicas en su dominio actual.

3.3.6.2. Enlace de Cornellá

Este enlace, que ocupa las primeras hojas de la planta geológico-geotécnica, está situado mayoritariamente en trazados ya proyectados y construidos. Estos rellenos viarios están construidos sobre facies finas de dominio de los materiales del delta del Llobregat en su dominio actual y han generado rellenos antrópicos sin compactar en los márgenes de las obras existentes.

3.3.6.3. Enlace de Sant Boi Norte

Donde se reflejan viales ya construidos con viales a medio construir y viales proyectados con nuevo trazado. Estos viales están asentados sobre materiales de las unidades de facies finas del delta del Llobregat y materiales aluviales del río en su dominio actual.

El elevado nivel de obras ejecutadas deja actualmente una cartografía de extensos metros de rellenos, tantos rellenos compactados: rellenos de terraplenes, urbanos, etc...como rellenos de vertidos sin compactar de las diferentes obras ejecutadas.

Como datos a resaltar, este enlace se encuentra próximo a un meandro del río Llobregat, quedando el margen del río a menos de 50 metros en algunos puntos del trazado.

3.3.6.4. Enlace Sant Boi Cornellà

De la misma forma que el enlace previamente descrito, encontramos viales ya construidos. El nuevo trazado ha sido proyectado haciendo coincidir casi todo su recorrido con el existente.

Cabe destacar las zonas encharcadas recogidas en el proyecto de construcción previo en esta zona, probablemente producidas por los elevados índices de materiales arcillosos a cotas elevadas en la zona de estudio.

3.3.6.5. Nudo B-25/C-31C

Los materiales sobre los que se emplaza este nudo son más antiguos que los materiales sobre los que se emplazan los anteriores enlaces descritos, formando parte del nivel superior de las facies del delta. Se ubican sobre las facies finas de la unidad. Sobre estos materiales, se asientan los terraplenes de los viales ya construidos en su mayor parte que, a su vez, dejaron en la zona rellenos de vertido de obra sin compactar.

3.3.6.6. Enlace Sant Boi Sur

Este enlace ha sido mayoritariamente construido, quedando actualmente proyectado sobre el enlace ya existente.

Se emplaza en las facies del nivel superior de dominio deltaico en sus facies más finas, así como en los rellenos compactados y vertidos de las obras previas.

3.3.6.7. Enlace C32-C31

Esta zona se emplaza sobre materiales las mismas facies finas del delta de Llobregat en su dominio antiguo. Sobre estos ya han sido construidos un elevado número de viales, quedando la culminación de los viales y las estructuras para su completa funcionalidad.

La zona, como los enlaces anteriores, cuenta con un gran número de rellenos antrópicos de terraplén.

3.3.6.8. Centro Direccional Prat de Llobregat

Se encuentra situada sobre materiales de dominio actual de las facies deltaicas y aluviales del Llobregat junto con largas extensiones de rellenos antrópicos compactados.

3.3.6.9. Nuevo canal

En el entorno Polígono Industrial Enkalene (El Prat de Llobregat), se va a ejecutar un canal de drenaje de pluviales soterrado que recorre su perímetro oeste bajo la Ronda de Ponent hasta cruzar bajo la Avenida Once de Septiembre, donde conecta con un canal de desagüe en tierras existente.

La proyección de este trazado se ubica en materiales de las facies finas del dominio deltaico del Llobregat que han sido cubiertos en su mayor parte por numerosos rellenos antrópicos, tanto urbanos como de viales existentes.

3.3.7. **Procedencia de materiales**

En el presente apartado, se da respuesta a la obtención de los materiales de la ejecución de la obra proyectada en el presente proyecto. Para ello, se realiza un estudio de los materiales a excavar, así como sus posibles reutilizaciones; además de localizar la obtención de materiales más restrictivos en sus normativas de materiales externos al trazado.

La normativa vigente en proyectos de carreteras, en lo que se refiere a los materiales a utilizar en las distintas unidades de obra anteriormente referidas es la siguiente:

- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes”, PG-3 (Hasta Orden FOM/2523/2014)
- “Norma 6.1-C Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras”, Orden FOM 3460/2003
- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (B. O. E. 13-1-1999)”.

Sobre la base de esta normativa se han elaborado una serie de cuadros, que se muestran a continuación, donde se recogen las exigencias que deben cumplir los diferentes materiales.

3.3.7.1. Necesidades de materiales: balance de tierras

Como se refleja en el Anejo N^º9 *Movimiento de tierras*, el balance de tierras en el área de estudio es deficitario. Además, en el capítulo de mediciones del Documento n^º4 *Presupuesto*, se incluye un estudio pormenorizado de las necesidades de materiales y volúmenes necesarios para las unidades de obra previstas en el proyecto.

Los materiales obtenidos en las excavaciones a realizar no permitirán cubrir las necesidades materiales requeridas por la obra, por lo que habrá que recurrir a préstamos y canteras próximas.

Como se refleja en las tablas de balance de tierras en el correspondiente apartado de Movimiento de tierras, se produce un volumen de excavación relevante pese a las pequeñas dimensiones de los desmontes proyectados. En estas excavaciones se obtiene principalmente materiales de rellenos antrópicos que van a ser clasificados como tolerables, como se desarrollará en el correspondiente apartado de aprovechamiento.

Las necesidades que refleja la obra y que van a ser analizados sus orígenes en los siguientes apartados son:

- Materiales para relleno de terraplén: 100.688,60 m³
- Rellenos escalonados (mín. tolerable): 6.685,30 m³
- Suelo adecuado para explanadas: 67.417,50 m³
- Suelo estabilizado 3 para explanadas: 41.358,90 m³
- Suelo cemento: 26.631,20 m³
- Zahorra artificial: 5.797,00 m³
- Escollera trabada con HM-20 (porosidad 0,21): 2.444,91 m³

3.3.7.2. Aprovechamiento de los materiales a excavar

Fundamentalmente, las litologías afectadas por el trazado pertenecen a los materiales Cuaternarios donde están proyectadas la mayor parte de las excavaciones junto con los terraplenes ya existentes de obras previas. Estos materiales están compuestos predominantemente por litologías de naturaleza detrítica asociados al delta del Llobregat y sus cursos fluviales. Se obtendrán materiales cuaternarios y rellenos compactados procedentes de desmontes menores, y materiales de desbroces que directamente se cuenta con su retirada a vertedero o gestor autorizado.

Se han analizado según los ensayos de laboratorio, clasificándolos y dando recomendaciones de reutilización en base al PG-3.

3.3.7.2.1. *Cuaternarios*

Dada la morfología prácticamente llana de aquellas zonas de trazado por las que discurren sobre estos materiales, éste lo hará mayoritariamente en rellenos de tipo terraplén, por lo que serán escasas las excavaciones realizadas y el volumen de éste extraído en materiales cuaternarios aluviales actuales y deltaicos. Aun así, se realiza el análisis de estas unidades por posibles cambios en los alcances.

El análisis de la unidad conlleva las siguientes conclusiones:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD Q _{FV}			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	-
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			-	

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD Q _{FV}			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
UTILIZACIÓN	Se recomienda su uso como cimiento y núcleo de terraplén			

Por tanto, se recomienda su uso **como cimiento y núcleo de terraplén** en caso de llegarse a excavar. Se considera un porcentaje de aprovechamiento del 90%, en congruencia con la figura expuesta, considerando el otro 10% con carácter inadecuado para su reutilización.

3.3.7.2.1.1. Cuaternarios granulometrías gruesas

No se prevé la excavación de estas unidades en las actuaciones de la obra proyectada, se realiza el análisis de esta unidad conforme a su reutilización igualmente por cambios en los posibles alcances en posteriores fases.

A partir de estos resultados de laboratorio y teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3, las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD Q _{FV}			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE TODAS	NO CUMPLE TODAS		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	-
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			-	
SALES SOLUBLES			-	
UTILIZACIÓN	Se recomienda su uso como cimiento y núcleo de terraplenes			

No se recomienda la consideración de seleccionado o adecuado, ya que la separación de estos materiales no se podría realizar sin cribados o procesos de separación. Por tanto, se recomienda su uso como **cimiento y núcleo de terraplenes**. Estas unidades no son excavadas en la proyección de la obra del presente proyecto, si llegan a serlo en posteriores fases, se considerará un aprovechamiento del 90% para núcleo y cimiento de terraplén.

3.3.7.2.2. Rellenos

Los materiales de origen antrópicos corresponden a rellenos de obras lineales (principalmente carreteras y caminos) y explanaciones de las zonas urbanizadas. Por su naturaleza muestran un carácter heterogéneo. Esta unidad geotécnica se subdivide en rellenos compactados de terraplén RA-1 y rellenos vertidos no compactados RA-2.

A partir de estos resultados y teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3, las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD RELLENOS			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			-	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	RA2 Se recomienda su retirada a vertedero de la unidad RA1 Se recomienda reutilizar como núcleo de terraplén			

Dada la heterogeneidad que suelen presentar estos materiales, la baja representatividad de las muestras ensayadas y que faltan ensayos para una completa caracterización, se recomienda la **retirada a vertedero de los rellenos antrópicos vertidos**. Aquellos **rellenos compactados** procedentes de las obras lineales del ámbito de estudio podrán ser reutilizados como **núcleo de terraplén** realizando ensayos de caracterización en siguientes fases de proyecto para corroborar sus propiedades y que no hayan sido contaminados desde su puesta en obra.

Se estima un aprovechamiento de estos materiales excavados del 70% a falta de corroborar sus propiedades en la campaña geotécnica propuesta.

3.3.7.2.3. Coeficiente de paso y esponjamiento

A continuación, se definen los coeficientes de paso y de esponjamiento de las diferentes unidades geotécnicas, aunque en los desmontes proyectados se excavará principalmente la unidad R en su parte de RA-1 rellenos antrópicos ya compactados, y escasamente la unidad QF y la unida RA-2:

COEFICIENTES DE PASO

UNIDAD	Coef. paso Terraplén (95% comp)	Coef. Esponjamiento Vertedero (75% comp.)	APROVECHAMIENTO
QF: (Qfd(F) Qds(F) Qdm)	0.77	0.95	TOLERABLE 90% INADECUADO 10%
QG: (Qfd(G) Qds(G) Qdi QA)	0.99	1.26	TOLERABLE 90% INADECUADO 10%
RA-1	1.06	1.35	TOLERABLE 70 % INADECUADO 30 %
RA-2	0,95	1,2	INADECUADOS

Una vez aplicados los coeficientes de paso a obra a cada uno de los materiales aprovechables excavados según el tramo en el que se ubiquen, se obtienen los siguientes volúmenes disponibles para su aprovechamiento:

- Suelos tolerables: 119.969,14 m³

3.3.7.3. Materiales externos al trazado

A partir de la caracterización de los materiales de la traza y el movimiento de tierras resultante del diseño del viario proyectado, el balance de tierras resultante supone el aprovechamiento del material excavado en los rellenos existentes para su utilización como material de cimiento, núcleo de los rellenos, abarcando la totalidad de los materiales requeridos para la formación de la totalidad de los terraplenes proyectados.

En lo que respecta a los materiales para la formación de las explanadas, así como suelos adecuados, suelos estabilidad EST-3, suelo cemento y zahorras artificiales; procederán de las canteras y préstamos más próximos a la traza del proyecto, ya que sus propiedades más restrictivas requieren de materiales de mayor exigencia que los excavados en la traza.

3.3.7.3.1. *Préstamos*

Se han estudiado de nuevo los préstamos propuestos en el proyecto de construcción previo. En dicho proyecto se recogen un total de 9 préstamos. Tras el análisis de estos, se mantiene la recomendación de explotación de solo dos de ellos en el presente proyecto, debido a que los condicionantes medioambientales se han vuelto más restrictivos descartando el posible uso de la mayoría de ellos o por cuestiones de accesibilidad.

Por lo tanto, únicamente se considera recomendar en el presente proyecto:

Yac. Rocoso	Coordenadas		Nº Hoja 1:50.000	Distancia (km)	Origen información	Litología (Edad)	Empresa	Materiales de explotación	Aprovechamiento PG3	Observaciones
	X	Y								
YC-1 (EL CORRAL)	411880	4571172	448	12	Mapa rocas industriales 1 :200.000."Tarragona", nº 42 (Nº: 222)	Calizas y dolomías Jurasicas y del Cretácico inferior	"PIEDRAS Y DERIVADOS, S.A. ", (GRUPO HAN SON) (activa)	Rechazo: todo uno rellenos (1 .000.000 Tn/año) Escollera Hormigón hidráulico Zahorra artificial tráfico TOO a T2 Mezclas bituminosas: Capa Base en T1/T2	Rechazo: todo uno rellenos (1.000.000 Tn/año) Escollera Hormigón hidráulico Zahorra artificial tráfico T00 a T2 Mezclas bituminosas: Capa Base en T1/T2	REHABILITADA Planta de áridos propia (PA-4) Planta hormigón propia (PH-8) Laboratorio de autocontrol propio y de control externo: "APPPLUS" Suministra ensayos de áridos Marcado "CE" del árido. Autorización de explotación (Ley 12/1981). Exp. 84/0458- 01 . Activa con plan de Restauración integrado. Norma de calidad ISO9001 :2000
YC-2 (LÓPEZ FONT)	409059	4568547	448	15	Mapa rocas industriales 1 :200.000."Tarragona", nº 42 (Nº: 230)	Calizas y dolomías jurasicas y cretácicas	"EACSA" (GRUPO BETON CATALÁN) (activa)	No suministra ensayos Posible hormigón hidráulico (abastecimiento propio) Posible zahorra artificial caminos y tráfico TOO a T2 Rechazo: Todo uno (núcleo y cimiento rellenos) Zahorra artificial	No suministra ensayos Posible hormigón hidráulico (abastecimiento propio) Posible zahorra artificial caminos y tráfico T00 a T2 Rechazo: Todo uno (núcleo y cimiento rellenos) Zahorra artificial	Planta de áridos propia (PA-6) Laboratorio de autocontrol propio y de control externo: "APPPLUS" No suministra ensayos de áridos Marcado "CE" del árido. Autorización de explotación (Ley 12/1981). Exp. 84/0458- 01 . Activa con plan de Restauración

- Agotar el préstamo denominado P1 en el proyecto constructivo, en caso de poder ofrecer mayor volumen de explotación por sus buenas propiedades de calidad de materiales a explotar.
- El préstamo denominado P3 para la obtención del resto de los materiales de terraplén que los materiales excavados no son capaces de cubrir, estando cerca de la zona donde se requerirá principalmente de estos volúmenes de materiales.

Se recogen las propiedades de estos dos préstamos en el correspondiente apartado del Anejo nº3, así como sus fichas descriptivas en el correspondiente apéndice al mismo, con sus ensayos de laboratorio recogidos en el proyecto previo, sus ubicaciones y recomendaciones de usos del material a obtener.

Se recogen las fichas del resto de préstamos como fichas de proyectos recopilados en los apéndices por si se requiere en siguientes fases retomar su estudio.

El resto de las necesidades de materiales de la obra que no puedan contemplar estos dos préstamos, deberán de obtenerse de canteras, graveras y plantas de áridos próximas a la zona.

3.3.7.3.2. *Canteras y graveras*

Las fichas descriptivas de las canteras y graveras más relevantes han sido actualizadas y se recogen dentro del correspondiente apéndice, así como las fichas descriptivas del proyecto previo se recogen en otro apéndice por si se requiere de su estudio en fases posteriores. En las siguientes tablas se resumen las canteras y graveras más relevantes recopiladas y contrastadas:

Yac. Rocoso	Coordenadas		Nº Hoja 1:50.000	Distancia (km)	Origen información	Litología (Edad)	Empresa	Materiales de explotación	Aprovechamiento PG3	Observaciones
	X	Y								
										integrado. Norma de calidad ISO9001 :2000 (sin documentación)
YC-3 (LAS CUEVAS)	407997	4568895	448	17	Mapa rocas industriales 1 :200.000."Tarragona", n° 42 (N°: 231)	Calizas y calcarenitas cretácicas	"ASLAND MEDITERRÁNEO, S. A." (activa)	Rechazo: todo uno rellenos (> 1.000.000 Tn/año) Escollera Hormigón hidráulico Zahorra artificial tráfico T00 a T2 Mezclas bituminosas Base/ Intermedia en T00/T0	Rechazo: todo uno rellenos (> 1.000.000 Tn / año) Escollera Hormigón hidráulico Zahorra artificial tráfico T00 a T2 Mezclas bituminosas Base / Intermedia en T00/T0	INACTIVA Planta de áridos propia (PA-7) Laboratorio de autocontrol propio y de control externo "APPPlus" No suministra ensayos de áridos Marcado CE del árido Autorización de explotación (Ley 12/1981). Exp. 84/0458-01. Activa con plan de restauración integrado. Norma de calidad ISO 9001:2000 Proyecto de restauración según normativa europea (ECOQUARRY)
YC-4 (LA FALCONERA)	407117	4568088	448	18	Mapa rocas industriales 1 :200.000."Tarragona", n° 42 (N°: 233) E.I. Prolongación Autovía Baix Llobregat (1999/00): EXPL-6	Calizas y calcarenitas cretácicas	"IBERÁRIDOS, S.A." (GRUPO PROMSA)	95.510.760 (altura de explotación 120m) Árido artificial de machaqueo y escollera Rechazo: Todo uno y zahorras	Rechazo: todo uno rellenos (1.000.000 Tn / año) Escollera Hormigón hidráulico Zahorra artificial tráfico T00 a T2 Mezclas bituminosas Base en T1/T2	Planta de áridos propia (PA-8) Laboratorio de autocontrol propio y de control externo "APPPlus" No suministra ensayos de áridos Marcado CE del árido Autorización de explotación (Ley 12/1981). Exp. 84/0458-01. Activa con plan de restauración integrado. Norma de calidad ISO 9001:2000
YC-5 (CAN GALLINA)	415923	458051	420	9	Propia	Pizarras micacíticas y arenosas con filitar y pizarras cuarcíticas e hiladas de cuarzo Ordovícico (Paleozoico)	"OBRAS Y SERVICIOS ROIG, S.A."	2.849.175 (altura de explotación 45 m) Todo uno y zahorras para caminos	Todo uno apto en: Núcleo / Cimiento rellenos	Plantas de áridos propias (PA-9 y PA-10) Laboratorio de autocontrol propio y de control externo: "APPPLUS" No suministra ensayos de áridos Marcado CE del árido Autorización de explotación (Ley 12/1981). Exp. 84/0458-01. Activa con plan de restauración integrado.
YC-6 (CANTERA FOJ)	408540	4580400	420	18	Mapa rocas industriales 1 :200.000."Tarragona", n° 34 (N°: nos49/54-56) E.I. Prolongación Autovía Baix Llobregat (1999/00): EXPL-5	Calizas masivas micríticas y biclásticas del Cretácico Inferior (Barremiense-Aptiense)	CANTERAS FOJ, S.A. (activo)	Según empresa 60.000.000 Tn (aprox 24-23.000.000 m3) Altura media expl. 63-65m. Árido artificial de machaqueo (93-100%).	Zah. art. Base/sub-base ZA-40 en T00 (93-100%). Hormigón hidráulico (93-100%) Mezclas bituminosas Base/intermedia en T0: (93-100%)	Planta de áridos propia (PA-17) Laboratorio de autocontrol propio y de control externo: "Intecasa" Suministra ensayos de áridos:0/4 - 0/5 - 2/5 - 5/12 (2) - 12/18 - 12/20 - 0/40. Marcado "CE" del árido. Autorización de explotación (ley 12/1981). Expediente N° 84/0458-01 . Activa con plan de Restauración integrado
YC-7 (ELS CASALS - OLESA)	405146	4577004		25	Proyecto Constructivo Acceso a nueva terminal del Aeropuerto de Barcelona. Red de Cercanías de Barcelona.	Rocas calcáreas del Cretácico	HANSON HISPANIA SAU	Según empresa 500.000 Tn/año		
YC-8 (LA FOU)	409101	4579784		25	Proyecto Constructivo Acceso a nueva terminal	Calizas y dolomías del Triásico	CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL SAU			

Yac. Rocoso	Coordenadas		Nº Hoja 1:50.000	Distancia (km)	Origen información	Litología (Edad)	Empresa	Materiales de explotación	Aprovechamiento PG3	Observaciones
	X	Y								
					del Aeropuerto de Barcelona. Red de Cercanías de Barcelona.					

Yac. Granular	Coordenadas		Nº Hoja 1:50.000	Origen información	Nombre y Nº Hoja M.R.I. Nº Yacimiento	Litología (Edad)	Empresa	Distancia a trazado (km)	Observaciones
	X	Y							
YG-1 TAPATO, S.A.	419153	4572731	448	Propio	Hospitalet Nº34 Agrupados los yacimientos 236 a 252	Saulo (Eluvial producto de la alteración de rocas graníticas)	TAPATO, S.A. (activo)	4,5	INACTIVA Planta de áridos PA-1 (PC)
YG-2 MONGAVI, S.A.	418953	4572815	448	Propio	Hospitalet Nº34 Agrupados los yacimientos 236 a 252	Arenas limosas y arcillosas deltaicas (Cuaternario)	MONGAVI, S.A. (activo)	4,5	Planta de áridos PA-2 (PC)
YG-3 ARIDOS FIGUERES, S.A.	419550	4572725	448	Propio	Hospitalet Nº34 Agrupados los yacimientos 236 a 252	Arenas limosas y arcillosas deltaicas (Cuaternario)	ARIDOS FIGUERES, S.A. (activo)	5	Planta de áridos PA-3 (PC)
YG-4 ARIDOS GARRIGOSA, S.A.	414432	4599121	392	Propio		Alternancia irregular de conglomerados, areniscas y limolitas (Mioceno superior)	ARIDOS GARRIGOSA, S.A. (activo)	35	Planta de áridos PA-5 (PC)
YG-5 SUMINISTROS ARCILLOSOS, S.A.	415510	4586710	420	E.I. 1999-2000: P-10		Areniscas y limolitas con arcillas miocenas (facies rojas miocenas)	SUMINISTROS ARCILLOSOS, S.A. (activo)	17	
YG-6 COGASA	416650	4589500	420	E.I. 1999-2000: EXPL-2	Tarragona Nº42 Agrupados los yacimientos 18, 19, 20 y 43	Gravas y arenas de terraza aluvial (Cuaternario)	COGASA (activo)	16	Planta de áridos PA-12 (PC) y EXPL-2 (EI 1999)
YG-7 ARIDS ANTON, S.A.	417300	4598500	392	E.I. 1999-2000: EXPL-1 PC Enlace Baix Llobregat AP-7 (2005)		Gravas y arenas de terraza aluvial del río Llobregat (Cuaternario)	ARIDS ANTON, S.A. (activo)	30	Planta de áridos PA-11 (PC) y EXPL-1 (EI)
YG-8 CANTERAS SAN ANDRES, S.A.	408100	4589560	392	E.I. 1999-2000: EXPL-3 PC Enlace Baix Llobregat AP-7 (2005)		Gravas, arenas y limos con arcillas de la terraza aluvial del río Llobregat (Cuaternario) y alternancia irregular de conglomerados, areniscas y limolitas (Mioceno)	CANTERAS SAN ANDRES, S.A. (activo)	30	Planta de áridos PA-14 (PC) y EXPL-3 (EI)

3.3.7.3.3. Plantas de suministro (PA y PH)

Se han contemplado y puntualmente estudiado cuatro tipos de instalaciones de suministro de materiales con el fin de cubrir los distintos grupos de materiales de las distintas unidades de obra previstas. Estos tipos son los siguientes:

- Plantas de procesamiento de áridos, con dieciocho (18) instalaciones localizadas, pertenecientes a otras tantas empresas, designadas como PA-1 hasta PA-18. La mayor parte de ellas se sitúan a pie del frente de explotación, solo cuatro (4) de ellas, las plantas PA-5, PA-12, PA-13 y PA-15, se encuentran más o menos alejadas del frente de explotación.
- Plantas de hormigón hidráulico, con diez (10) instalaciones de este tipo localizada, pertenecientes a otras siete empresas, referenciadas como PH-1 a PH-10.
- Plantas de mezclas bituminosas en caliente, con tres (3) instalaciones localizadas, pertenecientes a otras tantas empresas, con referencia P. AGL-1 a P. AGL-3. Solo esta última aparecen ubicada junto a las instalaciones de procesamiento de árido y frentes de excavación, de donde se nutren del material necesario, las dos restantes se encuentran absolutamente independientes de las unidades extractivas que las surten.
- Fábricas de producción de cementos, con cinco (5) instalaciones de este tipo localizadas, designadas como FC-1 a FC-5, pertenecientes a tres (3) grandes industrias cementeras a nivel nacional. Todas ellas se ubican en las inmediaciones de Barcelona y su área metropolitana, cuatro (4) en el interior, en las proximidades de las localidades de Molins de Rei, San Feliu de Llobregat, al norte de Vilanova y La Geltrú y en las inmediaciones de Vilafranca del Penedés, mientras la restante lo hace en la costa, en las inmediaciones de la localidad de Valcarca.

3.3.7.4. Conclusiones del estudio de materiales

Después del análisis de materiales generado en este documento, junto con los movimientos de tierras, se llega a las siguientes conclusiones:

- Los materiales excavados en la obra proyectada proceden fundamentalmente de desmontes en los terraplenes existentes formados por rellenos antrópicos RA1 y en las unidades cuaternarias detríticas finas del delta del Llobregat; así como materiales de desbroces. Los dos primeros han sido analizados y clasificados como mayoritariamente tolerables, por lo que se propone su reutilización como núcleo de terraplén y los materiales de desbroce directamente se recomienda su retirada a vertedero o gestor autorizado.
- El volumen de excavación total es de 168.995,30 m³ en banco, de los cuales 162.343,5 m³ corresponden a desmontes en tierras y 6.651,80 m³ a la formación de escalonados en tierras.
- Los volúmenes de aprovechamiento de la obra proyectada una vez aplicados los coeficientes de paso a obra a cada uno de los materiales aprovechables excavados según el tramo en el que se ubiquen, se obtienen los siguientes volúmenes disponibles para su aprovechamiento:
 - Suelos tolerables: 119.969,14 m³

De los cuales se recomienda su aprovechamiento para la totalidad de los rellenos de terraplén proyectados y los rellenos de escalonado cubriendo el 100% de las necesidades de la obra en estos elementos:

- Materiales para relleno de terraplén clasificados como tolerables: 100.688,60 m³
- Rellenos escalonados (mín. tolerable): 6.685,30 m³
- En la obra principal, todos los rellenos de suelo tolerable quedan cubiertos con los volúmenes excavados en la propia obra, en caso de requerir mayor volumen en futuros cálculos, se propone el préstamo P-3 como alternativa complementaria.
- El resto de las necesidades de la obra, deben de ser cubiertas por materiales de aportación externa debido a sus propiedades más restrictivas no pueden satisfacerse con los materiales de la excavación.
- Los volúmenes y procedencias recomendadas del resto de necesidades son las siguientes:
 - Suelo S-EST3 procederá del volumen que resta por explotar del préstamo P-1 una vez confirmado su volumen restante de explotación, ya que ha ofrecido en fases previas de construcción estos usos de manera satisfactoria, además se cuenta la posibilidad de explotar el P-3 contrastando sus propiedades en posteriores fases, y en caso de ser necesario recurrir a alguna cantera se cuenta con la YC-5 a 9 km de distancia media al trazado que satisface estas propiedades siendo aptos para la formación de coronación para explanada tipo E-3 y suelo estabilizado "in situ" con cemento tipo 3 (S-EST3). El análisis de las propiedades de estos materiales de explotación está en los correspondientes apartados previos del anejo y sus fichas descriptivas.

Se requiere un volumen total de suelos S-EST3 de 41.358,90 m³.

- El suelo adecuado que procederán de las canteras o graveras a menos de 30 km de la obra inventariadas en los apartados previo, estando las canteras del proyecto constructivo previo YC-1 y YC-3 inactivas o rehabilitadas y ofreciendo la cantera YC-2 únicamente machazo 0/40, se recomiendan la cantera YC-5 por distancia y por requerirla para suelo estabilizado 3, y la YC-4 por capacidad de suministro.

Se requiere un volumen total de suelo adecuado para explanadas de 67.417,50 m³

- Para completar las capas de firmes se requieren de:
 - Suelo cemento: 26.631,20 m³
 - Zahorra artificial: 5.797,00 m³

Ambas unidades pueden ser extraídas de las plantas de suministro inventariadas, la cantera YC-5 recomendada para otros usos cuenta sus propias plantas de suministro.

- Al no poder cubrir el resto de las necesidades de los elementos proyectados con el volumen total excavado en obra, se genera un excedente de material.

- Tras realizar el balance de tierras, se deduce que serán destinados a vertedero 91.642,55 m³ (medidos en destino), aproximadamente un 40,1 % del volumen total excavado, de los que 75.601,44 m³ corresponden a suelos inadecuados para su reutilización, mientras que los 16.041,10 m³ restantes son suelos tolerables que podrían haber resultado aptos para su aprovechamiento en obras de tierras en caso de haber sido posible una mayor compensación. En fases posteriores se estudiará la posibilidad de aprovechamiento de estos materiales para otros usos, pero por el momento se prevé destinarlos a rellenar el espacio vaciado sobre el préstamo P-1.
- El volumen total aprovechable en este préstamo era de 166.367 m³, según se preveía en el Plan de restauración que sirvió de base para su explotación durante la ejecución de las obras precedentes. Por tanto, la extracción de material que se realice durante la ejecución del proyecto de terminación añadido al volumen que ya se ha vació previamente, darán cabida a este volumen de suelos excedentes o no aprovechables que podrán ser empleados para su restauración.
- El volumen de excavación de tierra vegetal es de 36.201,9 m³ medidos en banco, que se pondrán a disposición para revegetar los taludes de los terraplenes y otras zonas afectadas por la traza, según el balance desarrollado en el anejo de integración ambiental.

3.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El Estudio de Climatología e Hidrología, que se incluye en el Anejo nº 5, analiza las principales variables climáticas en el corredor del trazado con el fin de caracterizarlas y examinar su influencia en la ejecución de las obras y durante la vida de las mismas.

Para realizar el estudio climático se han empleado los siguientes datos:

- Estaciones termoplúviométricas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con series suficientemente largas para su análisis estadístico, cuya situación es próxima al trazado.
- Publicaciones:
 - Guía para la elaboración de estudios del medio físico, Ministerio de Medio Ambiente, 2006.
 - Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)
 - Informes del Servicio de Meteorología de Cataluña.
 - Proyecto de Construcción “Proyecto de prolongación de la autopista del Baix Llobregat. Tramo Ronda Litoral – Autopista A-16”.

La metodología seguida en el estudio ha sido la expuesta en la publicación “Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología” (MOPT 1992).

En primer lugar, se ha procedido a la recopilación de los datos de las estaciones disponibles de AEMET en la zona próxima al trazado, seleccionando de éstas las de tipo termoplúviométrico, para obtener de su estudio puntual una idea más general del clima.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECCIONADAS

ID	DIST	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	PERIODO DE DATOS	Nº AÑOS COMPLETOS	TIPO DE ESTACIÓN
0073Z	4	GAVA (MIRANDA)	41° 18' 25"N	1° 59' 57"E	1978 - 2019	34	TP
0076	4	BARCELONA/AEROPUERTO	41° 17' 34"N	2° 04' 12"E	1924 - 2019	81	TP
0198I	5	ESPLUGUES DE LLOBREGAT (FINESTRELLES)	41° 23' 07"N	2° 06' 03"E	1979 - 2019	39	P
0200R	7	BARCELONA (CAN BRUIXA)	41° 23' 02"N	2° 07' 59"E	1987 - 2019	31	TP

* TP: Termoplúviométrica

P: Pluviométrica

3.4.1. Datos climáticos generales

Tomando como base las series de datos disponibles de las mencionadas estaciones y mediante un estudio estadístico, se han obtenido los valores medios de las principales variables climáticas.

RESUMEN VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precip media (mm)	41.95	35.62	45.80	47.37	46.85	28.25	24.99	47.09	79.82	96.16	64.13	39.44	597.47
Precip. Max 24h (mm)	67.80	77.70	124.00	78.50	130.60	96.80	156.00	113.80	186.70	186.50	172.90	106.20	186.70
Precip. Max mensual (mm)	67.80	77.70	124.00	78.50	130.60	96.80	156.00	113.80	186.70	186.50	172.90	106.20	186.70
Nº días de lluvia	6.69	6.00	7.42	8.87	8.48	6.16	4.62	6.45	8.13	9.67	8.17	6.54	87.18
Nº días de nieve	0.19	0.32	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.04	0.63
Nº días de granizo	-	0.08	0.14	0.12	0.08	0.04	0.03	0.14	0.15	0.09	0.06	0.06	0.98
Nº días de rocío	0.68	0.37	0.21	0.08	0.05	0.11	0.06	0.05	0.09	0.20	0.55	0.89	3.33
Nº días de escarcha	0.18	0.11	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	0.02	0.34
Nº días de niebla	0.19	0.35	0.44	0.27	0.32	0.12	0.10	0.05	0.19	0.19	0.16	0.13	2.51
Nº días de tormenta	0.31	0.49	0.74	0.97	1.44	1.32	1.44	2.68	3.00	2.10	1.03	0.38	15.90
Nº días de Precip.> de 1 mm	4.17	3.69	4.54	5.36	4.87	3.23	1.94	3.86	5.25	6.37	5.18	3.80	52.25
Nº días de Precip.> de 10 mm	1.40	1.12	1.33	1.50	1.36	0.88	0.66	1.57	2.39	2.61	2.02	1.17	18.01
Nº días de Precip.> de 30 mm	0.30	0.15	0.34	0.25	0.29	0.11	0.19	0.39	0.74	0.93	0.60	0.28	4.57
Tº max abs (°C)	23.80	25.20	29.20	28.00	31.60	37.40	37.40	38.20	33.40	37.40	33.20	26.20	38.20
Tº max med (°C)	14.20	14.94	16.87	18.65	21.85	25.73	28.48	28.78	26.04	22.42	17.75	14.82	20.88
Tº media (°C)	10.45	11.06	12.96	14.77	18.04	21.99	24.80	25.13	22.40	18.77	14.04	11.22	17.13
Tº min abs (°C)	-7.20	-6.60	-1.40	0.10	3.00	7.80	11.40	10.00	7.60	3.80	-1.40	-8.00	-8.00
Tº min med (°C)	6.71	7.17	9.03	10.87	14.23	18.22	21.06	21.47	18.74	15.10	10.35	7.59	13.38
Nº días de Temp.mín.< 0°C	0.71	0.58	0.08	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.43	1.85
Nº días de Temp.mín.< -5°C	0.07	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.14
Nº días de Temp.mín.> 20°C	-	-	-	-	0.42	8.50	21.04	22.60	10.59	1.62	-	-	64.76

3.4.2. Días de aprovechamiento de las obras

La previsión de los días trabajables en función de la climatología se ha determinado de acuerdo con el método descrito en la publicación “Datos Climáticos para Carreteras” de la Dirección General de Carreteras del MOPU.

Según este método, para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes.

Se resume en la tabla siguiente los resultados obtenidos.

	DÍAS TRABAJABLES												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Hormigones	15	18	22	19	19	20	22	21	20	19	19	18	233
Explanaciones	15	17	21	18	18	20	21	21	19	18	19	17	225
Áridos	19	20	22	19	19	20	22	21	20	19	20	20	242
Riegos y tratamientos	11	10	17	17	17	19	21	20	19	18	16	12	196
Mezclas bituminosas	15	16	20	18	17	19	21	20	19	18	19	19	221

3.4.3. Precipitaciones de Cálculo

Para el cálculo de las precipitaciones máximas en distintos periodos de retorno se ha empleado una metodología que parte de la obtención de las máximas precipitaciones diarias en la estación pluviométrica de la AEMET seleccionada:

1. Aplicación de la metodología de la publicación “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”.
2. Aplicación de las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET máxima en las series de precipitaciones máximas diarias recogidas en dichas estaciones.

A continuación, se incluye un cuadro resumen con los valores de las Precipitaciones máximas a las 24 horas, obtenidos por los tres métodos analizados (Máximas lluvias diarias en la España peninsular, Gumbel y SQRT-ET máxima), para la estación seleccionada y los periodos de retorno elegidos:

Estación Pluviométrica	Proceso de cálculo	Precipitaciones 24 h (mm)									
		T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 25 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años	T = 1000 años	
0073Z GAVA (MIRANDA)	Mapa Mº Fomento	70.00	100.00	123.00	155.00	180.00	208.00	237.00	278.00	310.00	
	Ajuste Gumbel	74.01	111.84	136.89	168.55	192.03	215.34	238.56	269.20	292.35	
	Ajuste SQRT-ET máx.	70.76	101.71	124.88	157.17	183.28	210.99	240.36	281.81	315.16	
	ACA	-	99.08	121.60	-	178.61	205.61	-	274.22	306.24	

Estación Pluviométrica	Proceso de cálculo	Precipitaciones 24 h (mm)									
		T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 25 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años	T = 1000 años	
0076 BARCELONA AEROPUERTO	Mapa Mº Fomento	69.00	99.00	122.00	153.00	178.00	204.00	233.00	274.00	306.00	
	Ajuste Gumbel	66.01	97.39	118.17	144.42	163.89	183.22	202.48	227.89	247.09	
	Ajuste SQRT-ET máx.	63.37	91.14	111.94	140.92	164.35	189.23	215.60	252.82	282.76	
	ACA	-	96.28	119.57	152.37	179.09	207.04	-	279.29	-	
0198I ESPLUGUES DE LLOBREGAT (FINESTRELLES)	Mapa Mº Fomento	67.00	96.00	118.00	149.00	173.00	200.00	228.00	267.00	298.00	
	Ajuste Gumbel	71.50	105.01	127.20	155.24	176.04	196.68	217.25	244.39	264.90	
	Ajuste SQRT-ET máx.	68.21	96.78	118.09	147.72	171.62	196.95	223.77	261.57	291.95	
	ACA	-	100.36	122.57	-	180.59	207.79	-	277.10	310.18	
0200R BARCELONA (CAN BRUIXA)	Mapa Mº Fomento	63.00	91.00	112.00	141.00	165.00	189.00	216.00	253.00	282.00	
	Ajuste Gumbel	66.47	93.70	111.72	134.50	151.40	168.17	184.88	206.93	223.59	
	Ajuste SQRT-ET máx.	64.35	91.54	111.83	140.06	162.84	186.99	212.57	248.63	277.62	
	ACA	-	93.82	114.92	-	169.09	195.07	-	260.31	290.90	

Los resultados obtenidos muestran los valores máximos resaltados en amarillo.

Se elige el método que arroja valores más altos (y por tanto más conservadores) en los periodos de retorno utilizados en el diseño del drenaje: 25 años, 100 años y 500 años. Como segundo criterio, se toma el método que arroje valores más altos para el periodo de 500 años de retorno.

En la tabla siguiente se presentan las precipitaciones máximas en esos puntos, obtenidas por el procedimiento anteriormente explicado:

Estación Pluviométrica	Proceso de cálculo	Precipitaciones 24 h (mm)									
		T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 25 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años	T = 1000 años	
0073Z	GAVA (MIRANDA)	Precipitación máxima	74.01	111.84	136.89	168.55	192.03	215.34	240.36	281.81	315.16
0076	BARCELONA AEROPUERTO	Precipitación máxima	69.00	99.00	122.00	153.00	179.09	207.04	233.00	279.29	306.00
0198I	ESPLUGUES DE LLOBREGAT (FINESTRELLES)	Precipitación máxima	71.50	105.01	127.20	155.24	180.59	207.79	228.00	277.10	310.18
0200R	BARCELONA (CAN BRUIXA)	Precipitación máxima	66.47	93.82	114.92	141.00	169.09	195.07	216.00	260.31	290.90

3.4.4. Caudales de cálculo de las cuencas vertientes

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza se han seguido las indicaciones del capítulo 2, Cálculo de caudales, de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”. El caudal máximo correspondiente a un determinado periodo de retorno, se determina a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se calculará a través de la metodología establecida en capítulo 2, Cálculo de

Caudales, de la Norma 5.2-IC, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

A partir del coeficiente de escorrentía, de la superficie de la cuenca y de la intensidad del aguacero se puede determinar el valor del caudal de diseño tal y como se contempla en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

Una vez analizados todos los parámetros involucrados en el cálculo de caudales mediante el Método Racional expuesto en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, se incluyen en la tabla resumen los resultados obtenidos:

Características físicas de la cuenca	CUENCA	S1	S2	S3	S4a	S4b	S5	S6a	S6b	S7
	Región	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021
t _c de cálculo	0.351	0.304	0.452	0.248	0.423	0.154	0.161	0.506	0.210	
ÁREA (km ²)	0.007	0.012	0.009	0.001	0.008	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003
¿Método Levante?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Q (DT) [m ³ /s]	Q 2	0.120	0.210	0.140	0.010	0.120	0.090	0.050	0.040	0.020
	Q 5	0.160	0.290	0.180	0.020	0.160	0.120	0.060	0.050	0.030
	Q 10	0.200	0.360	0.230	0.020	0.200	0.140	0.080	0.070	0.050
	Q 25	0.250	0.450	0.280	0.030	0.260	0.180	0.090	0.080	0.070
	Q 50	0.290	0.530	0.330	0.030	0.300	0.210	0.110	0.100	0.090
	Q 100	0.340	0.610	0.390	0.040	0.350	0.250	0.130	0.110	0.110
Q (CM) [m ³ /s]	Q 2	0.120	0.210	0.140	0.010	0.120	0.090	0.050	0.040	0.020
	Q 5	0.160	0.290	0.180	0.020	0.160	0.120	0.060	0.050	0.030
	Q 10	0.200	0.350	0.220	0.020	0.200	0.140	0.080	0.070	0.040
	Q 25	0.250	0.450	0.280	0.030	0.260	0.180	0.090	0.080	0.060
	Q 50	0.290	0.520	0.330	0.030	0.300	0.210	0.110	0.100	0.080
	Q 100	0.340	0.610	0.390	0.040	0.350	0.250	0.130	0.110	0.100
Q 500	0.460	0.820	0.520	0.050	0.470	0.330	0.170	0.150	0.160	

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C1	C2	C3	C4	C5	C6a	C6b	C7a	C7b	C8a	C8b	C9
	Región	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021
t _c de cálculo	0.399	0.313	0.337	0.281	0.279	0.326	0.215	0.298	0.242	0.277	0.435	0.311	
ÁREA (km ²)	0.024	0.016	0.014	0.004	0.006	0.005	0.004	0.004	0.001	0.060	0.002	0.005	
¿Método Levante?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Q (DT) [m ³ /s]	Q 2	0.250	0.080	0.110	0.030	0.050	0.040	0.060	0.060	0.010	0.340	0.010	0.100
	Q 5	0.350	0.120	0.170	0.040	0.070	0.060	0.080	0.080	0.010	0.660	0.020	0.170
	Q 10	0.440	0.170	0.230	0.060	0.090	0.080	0.110	0.100	0.020	0.900	0.030	0.220
	Q 25	0.590	0.260	0.320	0.090	0.140	0.110	0.150	0.130	0.020	1.310	0.040	0.300
	Q 50	0.710	0.340	0.410	0.110	0.170	0.140	0.180	0.150	0.030	1.630	0.050	0.370
	Q 100	0.850	0.440	0.500	0.140	0.220	0.170	0.210	0.180	0.030	1.960	0.060	0.440

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C1	C2	C3	C4	C5	C6a	C6b	C7a	C7b	C8a	C8b	C9
	Región	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021
t _c de cálculo	0.399	0.313	0.337	0.281	0.279	0.326	0.215	0.298	0.242	0.277	0.435	0.311	
ÁREA (km ²)	0.024	0.016	0.014	0.004	0.006	0.005	0.004	0.004	0.001	0.060	0.002	0.005	
¿Método Levante?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Q (CM) [m ³ /s]	Q 500	1.220	0.710	0.760	0.220	0.330	0.260	0.300	0.250	0.050	2.970	0.100	0.640
	Q 2	0.240	0.070	0.100	0.030	0.040	0.040	0.060	0.060	0.010	0.300	0.010	0.100
	Q 5	0.340	0.100	0.150	0.040	0.060	0.050	0.080	0.080	0.010	0.590	0.020	0.160
	Q 10	0.430	0.150	0.210	0.060	0.080	0.070	0.110	0.100	0.010	0.820	0.030	0.210
	Q 25	0.570	0.240	0.300	0.080	0.130	0.100	0.140	0.120	0.020	1.200	0.040	0.290
	Q 50	0.690	0.320	0.390	0.110	0.160	0.130	0.170	0.150	0.030	1.510	0.050	0.360
Q 100	0.830	0.410	0.480	0.130	0.200	0.170	0.210	0.180	0.030	1.830	0.060	0.430	
Q 500	1.190	0.670	0.730	0.210	0.320	0.250	0.290	0.240	0.050	2.810	0.090	0.620	

Características físicas de la cuenca	CUENCA	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	P1	M1
	Región	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021
t _c de cálculo	0.410	0.469	0.271	0.405	0.191	0.283	0.234	0.264	0.193	0.547	0.393	0.285	
ÁREA (km ²)	0.004	0.042	0.004	0.008	0.004	0.027	0.001	0.002	0.001	0.009	0.035	0.005	
¿Método Levante?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Q (DT) [m ³ /s]	Q 2	0.020	0.170	0.030	0.060	0.040	0.530	0.010	0.010	0.010	0.120	0.560	0.100
	Q 5	0.030	0.270	0.040	0.080	0.050	0.710	0.010	0.020	0.010	0.160	0.760	0.150
	Q 10	0.040	0.380	0.060	0.110	0.070	0.880	0.020	0.030	0.010	0.200	0.940	0.190
	Q 25	0.060	0.580	0.080	0.160	0.100	1.110	0.030	0.040	0.020	0.250	1.180	0.230
	Q 50	0.080	0.760	0.110	0.200	0.130	1.300	0.030	0.060	0.020	0.290	1.380	0.270
	Q 100	0.100	0.970	0.130	0.250	0.170	1.500	0.040	0.070	0.030	0.340	1.600	0.300
Q (CM) [m ³ /s]	Q 500	0.160	1.540	0.200	0.370	0.260	2.030	0.070	0.110	0.050	0.450	2.160	0.390
	Q 2	0.020	0.150	0.030	0.050	0.030	0.530	0.010	0.010	-	0.120	0.560	0.100
	Q 5	0.030	0.240	0.040	0.080	0.050	0.710	0.010	0.020	0.010	0.160	0.750	0.150
	Q 10	0.040	0.340	0.050	0.100	0.070	0.880	0.020	0.020	0.010	0.200	0.930	0.190
	Q 25	0.060	0.530	0.080	0.150	0.100	1.100	0.020	0.040	0.020	0.250	1.180	0.230
	Q 50	0.070	0.700	0.100	0.190	0.130	1.290	0.030	0.050	0.020	0.290	1.380	0.270
Q 100	0.090	0.900	0.120	0.240	0.160	1.500	0.040	0.070	0.030	0.330	1.600	0.300	
Q 500	0.150	1.460	0.190	0.360	0.250	2.030	0.070	0.110	0.050	0.450	2.160	0.390	

Durante la redacción de este Proyecto, se han mantenido contacto con la Agencia Catalana del Agua, así como con otros organismos implicados, y se ha consultado información oficial disponible a fin de conocer la más amplia información sobre el medio hídrico en el que se encuadran las actuaciones, así como la normativa o recomendaciones exigibles en la definición del sistema de drenaje a proyectar.

La ACA no ha facilitado criterios específicos a aplicar en este caso, por lo que se han seguido los criterios habituales en este tipo de proyectos.

3.5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

3.5.1. Planeamiento

Las actuaciones objeto de este proyecto discurren, en su totalidad, por la provincia de Barcelona, atravesando los términos municipales de Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat, Sant Boi de Llobregat y El Prat de Llobregat.

3.5.1.1. Planeamiento urbanístico vigente

Para los cuatro municipios el planeamiento vigente corresponde al Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana aprobado definitivamente el 14 de julio de 1976. El Plan General Metropolitano es una figura supramunicipal que tiene por objeto la ordenación urbanística del territorio que integra la Entidad Metropolitana de Barcelona, definido en el Decreto-Ley 5/1974.

Se han consultado los ayuntamientos afectados dentro del ámbito del anteproyecto para recabar información acerca del planeamiento urbanístico, obteniéndose la figura del planeamiento vigente y las modificaciones realizadas. En el *Apéndice 1* del Anejo 6, "Planeamiento y Tráfico", se incluyen los planos oficiales de los planeamientos urbanísticos municipales vigentes.

TÉRMINO MUNICIPAL	DOCUMENTACIÓN URBANÍSTICA	FECHA DE APROBACIÓN	ORGANISMO
Sant Joan Despí	-Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana. -Modificación del Plan General en el "Parc agrari del Baix Llobregat"	-14 de julio de 1976 -12 de abril de 2015	- Generalitat de Catalunya. Comisión de Urbanismo de Barcelona. - Ayuntamiento de Sant Joan Despí.
Sant Boi de Llobregat	-Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana. -Plan Director Urbanístico del Delta del Llobregat	-14 de Julio de 1976 -12 de enero de 2016	- Generalitat de Catalunya. Comisión de Urbanismo de Barcelona. - Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat.
Cornellà de Llobregat	-Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana.	-14 de Julio de 1976	- Generalitat de Catalunya. Comisión de Urbanismo de Barcelona. - Ayuntamiento de Cornellà de Llobregat.
El Prat de Llobregat	-Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana. -Modificación del PGM, adaptación red viaria al "según cinturó". -Modificación de Ordenanzas de distintos sectores. -Modificación Puntual del PI Enkalene.	-14 de Julio de 1976 -25 de junio de 1193 -4 de noviembre de 1992 -21 de julio de 2009 -27 de septiembre de 1989 -25 de marzo de 1998	- Generalitat de Catalunya. Comisión de Urbanismo de Barcelona. - Ayuntamiento de El Prat de Llobregat.

TÉRMINO MUNICIPAL	DOCUMENTACIÓN URBANÍSTICA	FECHA DE APROBACIÓN	ORGANISMO
	-Plan Parcial del Sector entre autovía de Castelldefels y acceso aeropuerto. -Modificación del Plan Parcial del sector Mas Blau II		

3.5.1.2. Análisis de las afecciones

La figura urbanística en vigor en los cuatro términos municipales en estudio es el mencionado Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana. Para su representación se ha empleado el Mapa Urbanístico de la Generalitat de Cataluña (MUC).

Se clasifica el territorio, a efectos de régimen urbanístico del suelo, en Suelo Urbanizable, Suelo Urbanizable No Delimitado, Suelo Urbanizable Delimitado, Suelo Urbano No Consolidado y Suelo Urbano Consolidado.

En los planos que se anexan en el *Apéndice 2* del Anejo, se presentan las superficies afectadas por el nuevo trazado propuesto. Estas superficies se han separado según la calificación de suelo vigente.

En cuanto a su calificación urbanística, cabe destacar que la mayor parte de las actuaciones proyectadas se sitúan principalmente sobre dominio público, por lo que no se producirá cambios significativos en los usos del suelo. Estos suelos son calificados como Sistemas Viarios y de Protección.

En pequeñas zonas se afecta a suelo No urbanizable de Protección Local, y en el municipio de El Prat de Llobregat se afecta a suelo Urbanizable No Delimitado.

3.5.2. Tráfico

El análisis de tráfico presenta un estudio de las variaciones de intensidades y niveles de servicio en los troncos y enlaces de las vías afectadas realizado mediante un modelo de microsimulación de tráfico.

Como fuentes de información sobre movilidad y tráfico se utilizan los aforos de la red de carreteras del Estado (Mapa de tráfico del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) y aforos de la red de carreteras autonómica. Para completar la información existente, se ha realizado una campaña de campo que comprende aforos en los ramales y cruces que sirven de enlace con los ramales de acceso a la autovía.

Se fija como año base del estudio de tráfico el año 2019, por lo que, todos los datos disponibles se actualizaron al año base en caso necesario.

Una vez obtenidas las intensidades medias diarias en todos los puntos de referencia se calculan las intensidades horarias de diseño (Hora 100). Los valores de las intensidades de tráfico en la Hora 100 y los porcentajes correspondientes a esas intensidades se obtienen directamente de la información de

la estación afín de referencia E-372-0: 7,61% para pesados y 8,06% para vehículos ligeros. Para la expansión de los datos de la campaña de campo también se utilizó esta estación afín.

Los horizontes futuros de estudio son 2024, en el caso de año de puesta en servicio, y 2044, en el caso de año horizonte.

Se han estimado unos crecimientos interanuales partiendo del crecimiento medio de la estación afín (E-370-2) y suponiendo un aumento lineal hasta el año de puesta en servicio, a partir del cual se aplica el crecimiento de 1,44% según lo indicado en la Orden FOM/3317/2010.

Para la estimación de los niveles de servicio en los elementos y secciones especiales, además de la microsimulación realizada se ha incluido un análisis complementario basado en la metodología definida en el Manual de Capacidad 2016; sin embargo, al hacer la comparativa de estos resultados con los obtenidos a través de las simulaciones del software, se debe tomar en cuenta que son métodos de distinta naturaleza.

El método de simulación es de carácter dinámico y puede tomar en cuenta determinados parámetros que no se pueden caracterizar con otros métodos (como las retenciones generadas). El procedimiento de cálculo del Manual de Capacidad representa un método estático que realiza los chequeos considerados internacionalmente para el adecuado funcionamiento del nivel de servicio de un sistema vial, sin embargo, su naturaleza estática es la gran desventaja que presenta.

De los resultados obtenidos de la microsimulación, se observa que la carretera C-245 ya presenta niveles de servicio próximos a su mínimo (C y D) en situación actual.

En la situación prevista para el año de puesta en servicio, el modelo muestra resultados positivos para las actuaciones previstas en el área de estudio. No obstante, la demanda en el ramal de lazo en la salida hacia la A-2 sentido Madrid supera la capacidad teórica de la vía (demanda de 1.162 veh /hora frente a 832 veh/h de capacidad teórica). Este flujo debe incorporarse a una vía lateral por la que circula un flujo prioritario de 790 veh /h, dificultando la incorporación y provocando la formación de colas que llegan a alcanzar la sección de tronco inmediatamente anterior al enlace. En la situación prevista para el año horizonte, se agrava esta congestión debido al incremento de la demanda en los 20 años siguientes.

Las consecuencias de esta situación, tanto en el año 2024 como en 2044, son la formación de colas en la calzada ascendente de la B-25. Dichas colas aparecen en un punto muy temprano de la hora simulada y no logran disiparse por los problemas de capacidad descritos.

En el año de puesta en servicio, las colas alcanzan la última sección del tramo analizado (denominada A-10). En el año horizonte, la propagación de las colas aguas arriba alcanza el enlace de Sant Boi-Cornellá, colapsando a su vez el enlace con la BV-2002 (Sant Boi Norte) y otras vías auxiliares.

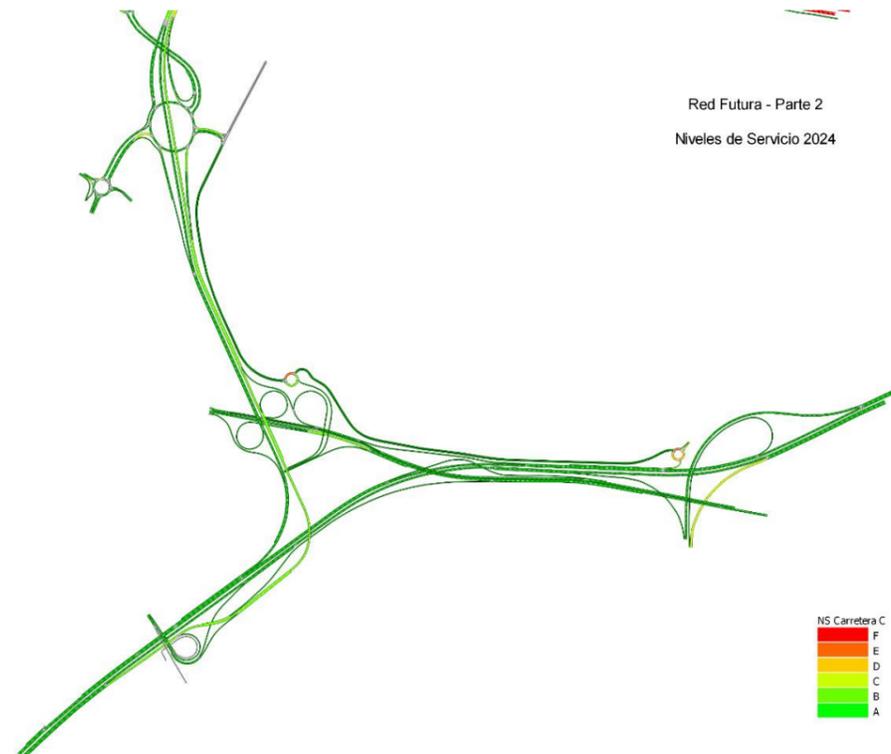
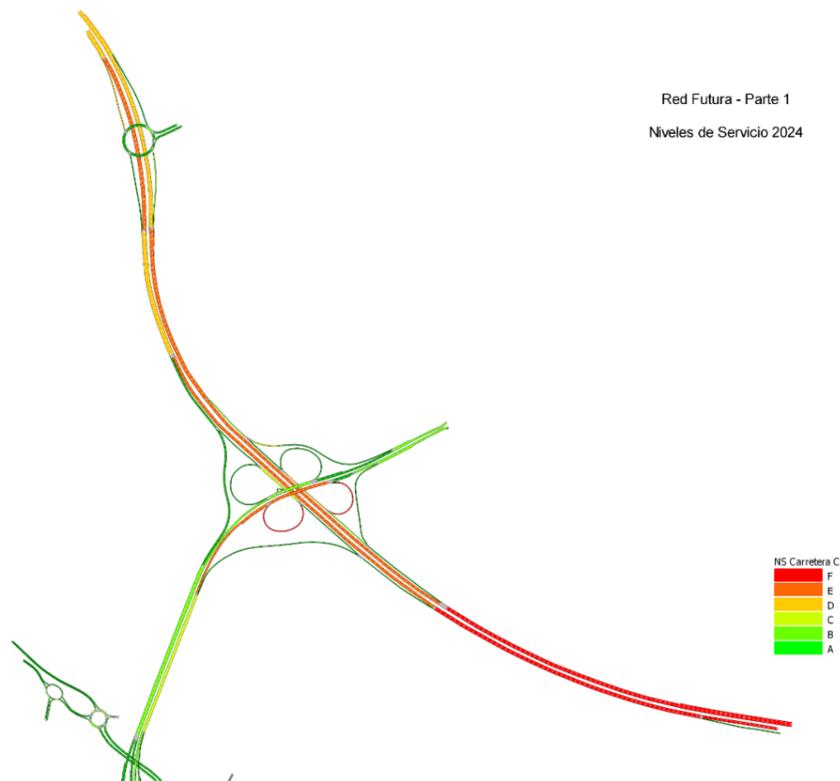
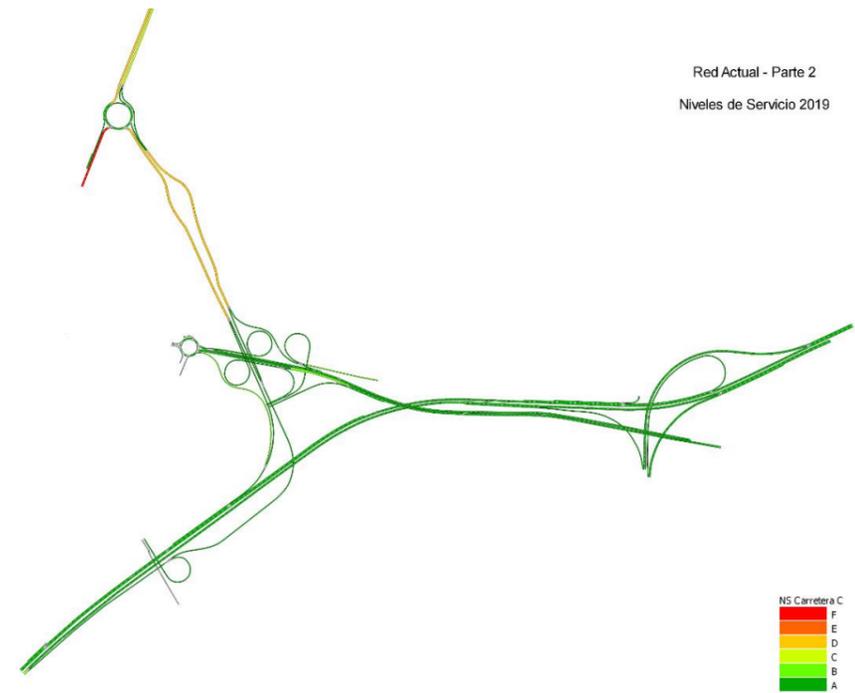
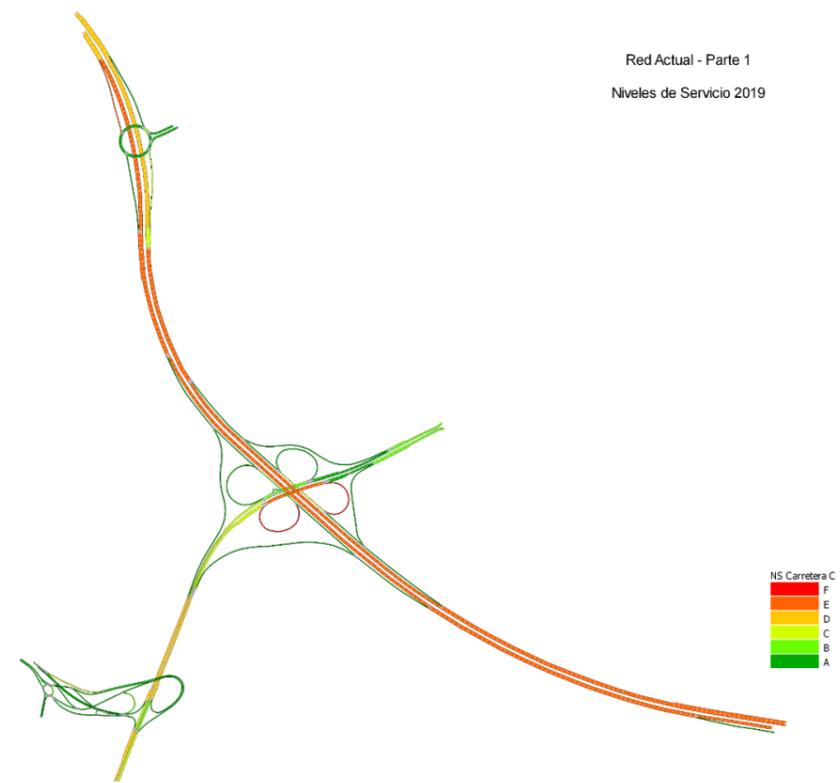
En ambos casos, la congestión del enlace de la A-2 afecta al modelo condicionando el cálculo de los parámetros de los niveles de servicio que arrojan valores mucho peores de los que se obtienen al analizar el tramo de forma aislada por métodos estáticos (método del manual de capacidad HCM 2016).

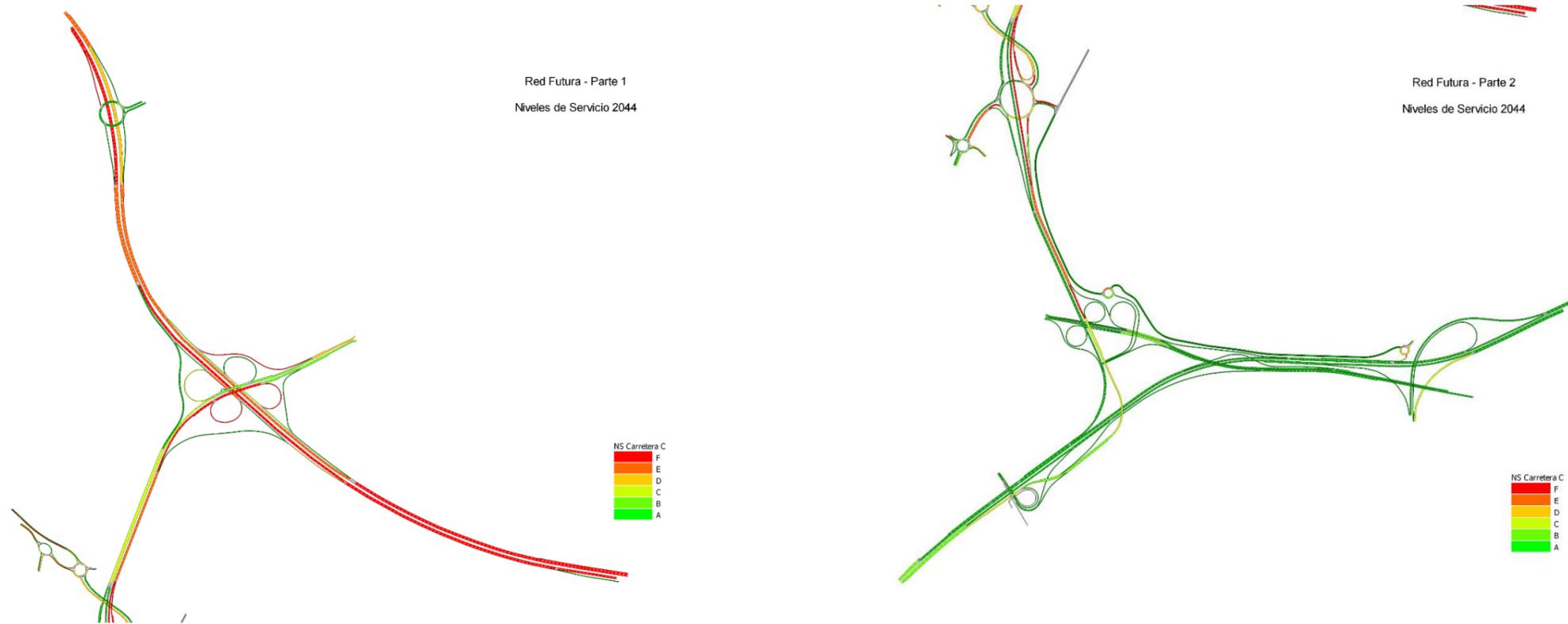
El análisis de las secciones de la B-25 por el método estático arroja valores que no superan el nivel de servicio D en ninguna de las secciones, como se puede observar en los resultados mostrados más abajo, lo que es válido en todos los casos según los requisitos especificados en la Instrucción 3.1 – I.C.

Esta diferencia de resultados y, en particular, los malos resultados de nivel de servicio en la B-25 por parte del modelo de microsimulación, no son por las actuaciones propuestas en el presente proyecto, sino por la falta de capacidad del enlace de la A-2 en el PK-583 con la B-40. Este enlace se estudia en el marco del proyecto independiente “Proyecto de construcción: nuevos accesos sur ferroviario y viario al puerto de Barcelona. Eje viario”, donde se profundiza y analiza la problemática, aportando soluciones.

A continuación, se presentan los resultados de los dos análisis realizados:

Modelo de microsimulación en el software Aimsun

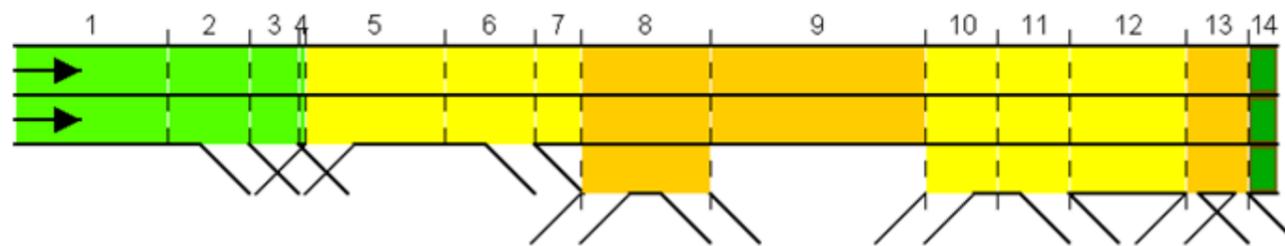




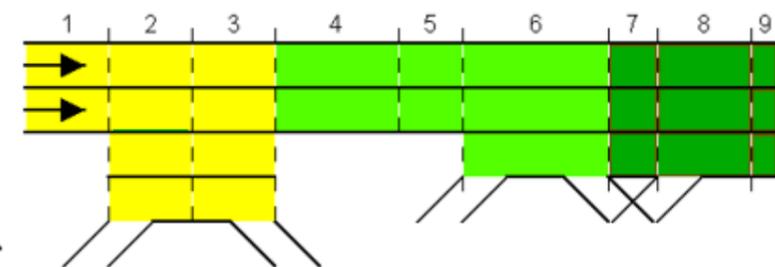
Método estático

Año Horizonte 2044 - Ascendente

NIVELES DE SERVICIO	
A	Green
B	Light Green
C	Yellow
D	Orange
E	Red-Orange
F	Red



Año Horizonte 2044 - Descendente



Tras el análisis de la situación base (año 2019), se justifica la actuación prevista de modificación del actual eje C-32/C-245 al obtenerse niveles de servicio más que aceptables con una circulación satisfactoria. La variación diaria del tráfico se ha llevado a cabo mediante el análisis de la Hora 100 para representar los problemas de congestión existentes en el tramo.

En el análisis de escenarios futuros, considerando la modificación del trazado, se observa una mejora de las condiciones de circulación, debidos a la ampliación de capacidad y a la habilitación de itinerarios alternativos tanto en el año de Puesta en Servicio (2024) como en el año Horizonte (2044).

El estudio del modelo de microsimulación permite comprobar el impacto del enlace con la Autovía A-2 sobre la red simulada, presentando importantes problemas de capacidad desde el año de puesta en servicio, lo cual tiene un efecto negativo sobre la circulación en el entorno de Sant Boi.

No obstante, tras el análisis estático, se observa que en troncos de las secciones de la futura B-25 no se supera el nivel de servicio D en el año horizonte de proyecto (2044), que es el máximo admitido por la Norma 3.1-I.C. *Trazado* para carreteras multicarril de velocidad máxima de 80 km/h.

3.6. GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el anejo de geotecnia del corredor se recogen las recomendaciones geotécnicas correspondientes al área de estudio donde se emplaza el Proyecto de Trazado del Proyecto de Terminación de las Obras de la Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral - Autopista A-16.

3.6.1. Trabajos previos recopilados

Para la redacción del presente estudio, se han recopilado una serie de reconocimientos, procedentes de proyectos previos realizados en la zona, los cuales se enumeran a continuación:

- Sondeos: de la totalidad de proyectos consultados, ha sido posible recopilar la información procedente de 73 sondeos realizados en las proximidades de la traza.
- Calicatas: se han recopilado un total de 52 calicatas procedentes, 15 de ellas, del estudio de la geotecnia del corredor del Proyecto Constructivo, mientras que las 37 restantes corresponden a estudios previos.
- Ensayos de penetración: se dispone de 47 ensayos de penetración dinámica tipo Borro procedentes; 32 de ellos; del Proyecto Constructivo y 13 de los diversos estudios previos recopilados en la zona.
- Piezoconos: ha sido posible recopilar la información procedente de 23 ensayos de penetración estática (piezoconos) realizados en las proximidades del proyecto.
- Ensayos de laboratorio sobre las muestras de suelo procedentes de las calicatas y sondeos.

Todos los resultados de los reconocimientos se incluyen en el Apéndice 1 del Anejo nº7.

3.6.2. Caracterización geotécnica de las unidades

De acuerdo con la diferenciación geológica de los materiales reconocidos a lo largo del trazado y de sus características en cuanto compacidad, resistencia y alterabilidad, entre otras propiedades se describen, a continuación, los distintos grupos geotécnicos diferenciados, agrupando aquellas unidades geológicas similares en cuanto a su comportamiento geomecánico:

GRUPO GEOTÉCNICO	GRUPO GEOLÓGICO CUATERNARIO	DESCRIPCIÓN
Q(F)	Qfd(F)	Arenas y limos, con niveles de cantos polimícticos y pasadas de arcillas (holoceno)
	Qds(F)	Arcillas y limos arcillosos con pasadas de arenas de grano fino (holoceno)
	Qdm	Arcillas y limos grises con pasadas de arenas de grano fino (holoceno)
Q(G)	Qfd(G)	Arenas limosas y cantos polimícticos con pasadas de limos y arcillas (holoceno)
	Qds(G)	Arenas de grano fino, arenas limosas y gravas medias – finas polimícticas con pasadas de limos arenosos (holoceno)
	Qdi	Gravas medias – finas, polimícticas redondeadas y arenas limo-arcillosas con pasadas de acillas anaranjadas (holoceno)
	Q _A	Gravas polimícticas y arenas con limos: barras de gravas. arenas limosas con gravas polimícticas y limos arenosos: barras de arenas (holoceno)
RELLENOS	RA1	Material de relleno controlado y compactado. Explanación de edificación y obra civil.
	RA2b	Material de relleno controlado parcialmente compactado. Explanación y restauración de graveras abandonadas, escolleras de protección de cauces y material de desbroce de obra civil.
	RA2	Material de relleno no controlado.

Grupos geotécnicos definidos en la zona de proyecto.

3.6.2.1. Caracterización geotécnica. unidad Q(F).

Estos materiales han sido identificados en todos los sondeos consultados habiéndose descrito, de manera general, como arcillas y limos arcillosos, con pasadas de arenas de grano fino.

Respecto a la profundidad de aparición de esta unidad, se observa que las muestras de los depósitos de origen fluvio deltaico se sitúan en un nivel superficial, con cota a muro que no supera los 8,0 m.

De manera particular, las muestras de materiales deltaicos finos aparecen a profundidades comprendidas entre 2,0 y 35,0 m, con un nivel intermedio que va aproximadamente de 6,0 a 10,0 m en el que no se recuperan muestras en la facies fina deltaica superior. Las facies finas deltaicas medias se localizan de 15 a 35 m de profundidad.

Los golpes de las muestras inalteradas (MI) obtenidos en materiales de la unidad Qfd(F) resultan en torno a 10 golpes, mientras que el registro de los ensayos SPT en la facies deltaica superior proporcionan resultados de SPT de 0 a 5 hasta 6,0 m de profundidad. En estos mismos materiales, los resultados de MI obtenidos en el intervalo señalado son algo más elevados con 5-15 golpes. En las facies finas deltaicas medias localizadas a partir de 10,0 m de profundidad se observa concentración de resultados en torno a valores de hinca de 5 a 20 golpes. A pesar de la dispersión de los resultados en relación con la profundidad, se aprecia una tendencia creciente que se muestra de forma patente a partir de 30 m.

3.6.2.2. Caracterización geotécnica. unidad Q(G).

El grupo geotécnico Q(G) agrupa a las cuatro unidades geológicas correspondientes a las facies gruesas de los depósitos de génesis fluvial y deltaica.

De ellas, solamente los depósitos aluviales localizados en el cauce del río Llobregat afloran en superficie, QA. Los niveles detríticos del contacto pertenecientes al dominio de transición fluvio – deltáico, Qfd(G), Qds(G) y Qdi, se sitúan en toda el área de estudio, bajo el recubrimiento de las facies finas descritas anteriormente.

3.6.2.3. Rellenos antrópicos. (RA-1, RA-2 y RA-2b).

La zona de estudio es un área con alta densidad de población y una gran actividad humana. La presencia de rellenos, tanto controlados y compactados, como los vertidos y no controlados, va a estar ampliamente representada a lo largo del trazado previsto, constituyendo afloramientos, a veces muy extensos, asociados a zonas de alta densidad de edificación (núcleos urbanos y polígonos industriales) y a obras civiles de tipo lineal (vías de comunicación y de distribución de agua). Los vertidos y rellenos no controlados aparecerán diseminados a lo largo de corredor, presentando morfologías y tamaños muy variables.

Respecto a la permeabilidad, se trata de materiales permeables a semipermeables, con buena porosidad primaria efectiva, para un drenaje profundo favorable y escorrentía superficial desfavorable debido a la horizontalidad del terreno, predominando dentro del balance hídrico la infiltración sobre la escorrentía superficial.

Rellenos controlados y compactados (RA-1).

Estos materiales incluyen una mezcla heterogénea, desde el punto de vista granulométrico y litológico, de arenas, arcillas y gravas polimícticas con fragmentos de rocas y bloques de escollera.

La mayor parte de los rellenos controlados estarán constituidos por materiales naturales cuaternarios removilizados, seleccionados, explanados y debidamente compactados.

El espesor de dichos rellenos en la zona de Proyecto será muy variable. Así, los rellenos ligados a explanaciones de edificación van a ser, por lo general, inferiores a 2,0 m, mientras que los ligados a obras civiles pueden alcanzar alturas de 10,0 m.

Rellenos no controlados (RA2).

En los rellenos no controlados se describen materiales de origen y naturaleza muy diversa, materiales naturales cuaternarios removilizados no seleccionados ni compactados acompañados, en una buena parte de los casos, de vertidos y escombros, materiales naturales removilizados de rechazo, horizontes con restos orgánicos y niveles ricos en materia orgánica y proporciones variables de basuras. Aparecen de forma diseminada a lo largo del corredor, presentando morfologías y extensiones muy variables.

En la siguiente tabla se recogen los parámetros geotécnicos recomendados para este proyecto, en base a los datos disponibles:

MATERIALES	N ₃₀	CONT.MEDIO EN FINOS (%)	LÍM. LÍQUIDO	ÍNDICE PLÁSTIC.	DENSIDAD APARENTE (t/m ³)	HUMEDAD NATURAL (%)	RESIST. A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	Cu (kp/cm ²)	COHESIÓN EFECTIVA (kp/cm ²)	ROZ. INTERNO EFECTIVO (*)	MÓDULO DE DEFORM. (MPa)
Rellenos antrópicos compactados (RA-1)	-	-	-	NP	2,00	-	-	-	0,15	31	-
Depósitos aluviales finos (Q(F))	0 – 47 (13)	82,6	28,5	9,3	2,00	24,9	1,03	0,51	0,33	26 - 30	3,3 – 5,0
Depósitos aluviales gruesos (Q(G))	3 – R (22)	11	17,9	4,43	2,01	16,2	0,43	0,22	0,06	36	23,2 - 34,5

Cuadro resumen de parámetros geotécnicos a adoptar, para las diferentes unidades geotécnicas identificadas en Proyecto.

3.6.2.4. Agresividad del subsuelo al hormigón

Respecto a la agresividad del suelo al hormigón, las muestras ensayadas indican un contenido en sulfatos nulo o muy bajo, por lo que **no presentarían agresividad al hormigón.**

Tan sólo en una muestra tomada en el sondeo SR-22 a 12,0 m de profundidad, se ha detectado un valor del contenido en sulfatos que presentaría Tipo de Exposición o Ataque débil (Qa), el cual no se considera representativo.

No se dispone de ensayos en muestras de agua, por lo que no es posible determinar la agresividad del agua freática. Está prevista la toma de muestra y su ensayo en los sondeos de la campaña propuesta para las estructuras.

3.6.3. **Obras de tierra**

Con los parámetros anteriormente indicados, se ha realizado un análisis de la estabilidad de las obras de tierra definidas en proyecto, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- **Rellenos:** de manera general, se recomienda un talud 3H:2V (33,7º), para todas las alturas de relleno. Con esta inclinación, los cálculos de estabilidad arrojan unos factores de seguridad superiores al mínimo establecido para situaciones permanentes.
- Para aquellas zonas en las que, por problemas de ocupación, no sea factible dicho talud, se plantea la colocación de un pie de **escollera trabada** (HM-20) de espesor variable, con una inclinación 1H:2V (63º) y, de ahí hasta arriba, con un talud 3H:2V (23º).
- El cimientado de los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal, estará constituido por depósitos cuaternarios aluviales del Llobregat.

- Dada la magnitud de los asientos y los tiempos de consolidación, resulta adecuada la construcción del terraplén con las esperas calculadas en el anejo para alcanzar un grado de consolidación del 90%, lo que evitará el tratamiento del cimientado.
- Como se aprecia en los cálculos incluidos en el anejo, se espera que el asiento total se produzca entorno a los 3 meses desde el inicio de la construcción del terraplén, por lo que se recomienda no colocar el paquete de firme hasta transcurridos esos 3 meses.
- Se recomienda el saneo de la tierra vegetal + 0,50 m de los depósitos cuaternarios y rellenos, para homogeneizar el cimientado. Una vez realizada la excavación se recompactará el fondo de la misma mediante dos o tres pasadas de rodillo, y se dispondrá un material con características de suelo Tolerable sobre el que se construirá el relleno.
- **Desmontes:** la mayor parte de los desmontes proyectados en el tronco y en los diferentes ejes corresponderán a la excavación de los rellenos ya construidos en fases previas del proyecto siendo, el material a excavar, los rellenos controlados de la unidad RA-1. La morfología de excavación que se propone es 3H:2V (34º), para todas las alturas. Con esta inclinación, los cálculos de estabilidad arrojan unos factores de seguridad superiores al mínimo establecido para situaciones permanentes.
- Los desmontes en terreno natural no presentarán alturas relevantes, por lo que no se ha considerado necesaria la realización de cálculos de estabilidad frente al deslizamiento, proponiéndose un talud con inclinación 3H:2V (34º).
- Dadas las características de los materiales afectados por los desmontes de la traza, se podrán excavar todos con medios mecánicos convencionales.
- En cuanto a su grado de aprovechamiento, los terraplén actuales se podrán reutilizar perfectamente como suelos Tolerables para su empleo como núcleo y cimientado de terraplén. Los fondos de excavación de los desmontes proyectados se clasifican, según el PG-3, como suelos Tolerables.
- Además de lo indicado anteriormente, se ha proyectado la excavación del Canal Ronda Ponent, para el que se ha propuesto un talud temporal con inclinación 1H:1V (45º). Con esta inclinación, los cálculos de estabilidad arrojan unos factores de seguridad superiores al mínimo establecido para situaciones temporales.

Tierra vegetal

A partir de las calicatas y los sondeos consultados en los estudios previos, se ha determinado el espesor de la tierra vegetal a lo largo de la traza, tomándose un valor medio de **0,25 m**, tal y como ha sido recogido en las tablas de obras de tierra.

Explanada

Para la obra que nos ocupa, se propone una **explanada tipo E3 sobre suelo Tolerable tipo 0, formada por 30 cm de S-EST-3 y 50 cm de suelo Adecuado tipo 1**, tanto para la formación de la explanada en rellenos como en desmontes.

3.7. TRAZADO

Iniciada la redacción del presente proyecto, se han realizado una serie de análisis preliminares sobre el cumplimiento normativo y la viabilidad técnica de los elementos fundamentales del diseño primitivo, lo que ha quedado recogido en varios informes y documentos donde se analiza cada situación observada y se aportan varias alternativas, exponiendo y comparando sus principales repercusiones tanto a nivel cualitativo como económico. Los cambios más relevantes respecto al proyecto primitivo son los siguientes:

- Reconfiguración de convergencias y divergencias de carriles en el enlace de Sant Boi Sur sobre la estructura E-15 y sus proximidades, a fin de facilitar la incorporación de los vehículos pesados procedentes del Parque Agrario.
- Reconfiguración del nudo de Sant Boi Norte por una glorieta a nivel, a fin de lograr unas soluciones al tráfico viables para la carretera BV-2002 durante la ejecución de las obras, evitar el pozo de bombeo necesario para drenar el punto bajo que se generaba en el extremo inicial de esa misma carretera, habilitar dos movimientos que habían sido impedidos por la glorieta a distinto nivel y evitar las afecciones a servicios existentes en la margen derecha del río Llobregat (no tenidos en cuenta), con un trazado capacitado para las trayectorias de los autobuses que circularán por estos viales (el trazado precedente no daba cabida a ciertos giros).

Los diferentes ejes utilizados en el proyecto y sus longitudes son los siguientes:

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO						
GRUPO	EJE	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE	VELOCIDAD GOMETRIA
0					TRONCO B25	
	1	0+000,000	2+454,538	2454,538 m	TRONCO B25	60/80 km/h
1					NUDO SANT BOI-CORNELLA	
	6	0+000,000	0+489,689	489,689 m	Glorieta Eliptica Nudo Sant Boi-Cornellá	30 km/h
	9	0+000,000	0+432,593	432,593 m	Ramal-1. Nudo Sant Boi-Cornella	50 km/h
	10	0+000,000	0+351,254	351,254 m	Ramal-2. Nudo Sant Boi-Cornella	40 km/h
	11	0+000,000	0+433,831	433,831 m	Ramal-4. Nudo Sant Boi-Cornella	80 km/h
	12	0+000,000	0+401,635	401,635 m	Ramal-3. Nudo Sant Boi-Cornella	50 km/h
	39	0+000,000	0+098,437	98,437 m	Conexión glor eliptica - acceso Pacadar	25 km/h
	40	0+000,000	0+045,107	45,107 m	Deflectora 01	25 km/h
	41	0+000,000	0+033,486	33,486 m	Deflectora 02	25 km/h
	42	0+000,000	0+037,279	37,279 m	Deflectora 03	25 km/h
	43	0+000,000	0+044,795	44,795 m	Deflectora 04	25 km/h
	119	0+000,000	0+046,124	46,124 m	Deflectora 05	25 km/h
	120	0+000,000	0+070,618	70,618 m	Deflectora 06	25 km/h
	121	0+000,000	0+069,942	69,942 m	Deflectora 07	25 km/h
	122	0+000,000	0+082,766	82,766 m	Deflectora 08	25 km/h
	194	0+000,000	0+094,495	94,495 m	Carril directo Ramal 3 - nudo Sant Boi	30 km/h
	196	0+000,000	0+131,822	131,822 m	Carril directo nudo Sant Boi - Ramal 4	30 km/h
	235	0+000,000	0+116,789	116,789 m	Ramal directo BV2002 - Ramal 2	25 km/h
2					NUDO B25/C-31C	
	7	0+000,000	0+451,331	451,331 m	Ramal Tronco B25 a B20 C32 - Enlace Sant Boi Sur	50 km/h
	44	0+000,000	0+234,644	234,644 m	Ramal Centro Comercial a C31C	40 km/h
	45	0+000,000	0+203,971	203,971 m	Ramal Centro Comercial-Via de Servicio 01	40 km/h
	49	0+000,000	1+436,493	1436,493 m	Eje mediana C31C. Calzada Derecha	40 km/h
	50	0+000,000	0+541,651	541,651 m	Ramal de conexion B20 C32 a C31C	40 km/h
	51	0+000,000	0+818,610	818,610 m	Via de Servicio B20 - C31C_ 01	40 km/h
	53	0+000,000	0+286,445	286,445 m	Lazo B25 a C31C (Sant Boi)	40 km/h
	54	0+000,000	0+429,190	429,190 m	Ramal C31C,B20 C32 - B25	40 km/h
	57	0+000,000	0+313,503	313,503 m	Lazo B201 (El Prat) - Centro Comercial	40 km/h
	58	0+000,000	0+389,740	389,740 m	Ramal Sant Boi- Ramal B25 a B20 C32	40 km/h
	60	0+000,000	0+319,012	319,012 m	Lazo Tronco B-25 a C31C (El Prat de Llobreg)	40 km/h
	71	0+000,000	0+201,435	201,435 m	Ramal Centro Comercial-Via de Servicio 02	40 km/h
	91	0+000,000	0+138,230	138,230 m	Glorieta Via de Servicio B20 - C31C	25 km/h
	123	0+000,000	0+038,762	38,762 m	Deflectora 01	25 km/h
	124	0+000,000	0+036,816	36,816 m	Deflectora 02	25 km/h
	125	0+000,000	0+054,678	54,678 m	Deflectora 03	25 km/h

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO						
GRUPO	EJE	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE	VELOCIDAD GOMETRIA
	126	0+000,000	0+036,985	36,985 m	Deflectora 04	25 km/h
	158	0+000,000	0+046,897	46,897 m	ACUERDO 201-199(1001).DP	25 km/h
	159	0+000,000	0+033,567	33,567 m	ACUERDO 201-199(1001).IP	25 km/h
	199	0+000,000	0+119,381	119,381 m	Glorieta existente	25 km/h
	200	0+000,000	0+094,966	94,966 m	Ramal de aceleracion	40 km/h
	201	0+000,000	0+503,515	503,515 m	Via de Servicio B20 - C31C_ 02	50 km/h
	237	0+000,000	1+254,970	1254,970 m	VS Glorieta C32-B201 - Acceso Pacadar	40 km/h
	302	0+000,000	1+436,493	1436,493 m	Eje mediana C31C. Calzada Izquierda	70 km/h
	304	0+000,000	0+034,409	34,409 m	Deflectora 01	25 km/h
	305	0+000,000	0+035,097	35,097 m	Deflectora 02	25 km/h
3					NUDO SANT BOI SUR Y PARQUE AGRARIO	
	23	0+000,000	0+937,892	937,892 m	Ramal de enlace B20 C32 (Viladecans) a B25	40 km/h
	30	0+000,000	0+391,274	391,274 m	Lazo B20 C32 (Viladecans) a Centro Comercial	40 km/h
	35	0+000,000	2+926,134	2926,134 m	B20 C32 eje mediana CALZADA DERECHA	120 km/h
	56	0+000,000	0+714,301	714,301 m	Ramal C31C a B20 C32	50 km/h
	76	0+000,000	0+452,062	452,062 m	Ramal de conexion Centro Comercial a B20 C32	40 km/h
	77	0+000,000	0+975,095	975,095 m	Ramal B20 C32 - C31C	40 km/h
	78	0+000,000	0+221,864	221,864 m	Ramal de conexion Centro Comercial a B25	40 km/h
	108	0+000,000	0+335,760	335,760 m	B20 C-32 Viladecans al Prat	120 km/h
	269	0+000,000	0+263,616	263,616 m	Camino Parque Agrario	40 km/h
4					NUDO SANT BOI NORTE	
	19	0+000,000	0+749,242	749,242 m	Nudo Sant Boi-Cornellá. Variante BV-2002	50 km/h
	20	0+000,000	0+213,628	213,628 m	Enlace Sant Boi Norte-BV2002. Glorieta.	40 km/h
	21	0+000,000	0+069,869	69,869 m	Avda Maria Girona	40 km/h
	22	0+000,000	0+112,035	112,035 m	Sant Boi Norte-BV2002. Conexion entre Glorietas	40 km/h
	24	0+000,000	0+172,128	172,128 m	Sant Boi Norte-BV2002. Glorieta Eliptica	40 km/h
	25	0+000,000	0+083,584	83,584 m	Acceso a Gasolinera	25 km/h
	26	0+000,000	0+085,803	85,803 m	Calle Bonaventura Calopa	40 km/h
	130	0+000,000	0+037,364	37,364 m	ACUERDO 19-20(1001).DP	25 km/h
	131	0+000,000	0+031,305	31,305 m	ACUERDO 19-20(1001).IP	25 km/h
	132	0+000,000	0+054,006	54,006 m	ACUERDO 25-20(1001).DP	25 km/h
	133	0+000,000	0+052,713	52,713 m	ACUERDO 25-20(1001).IP	25 km/h
	134	0+000,000	0+047,139	47,139 m	ACUERDO 19-20(1002).IA	25 km/h
	135	0+000,000	0+039,440	39,440 m	ACUERDO 19-20(1002).DA	25 km/h
	136	0+000,000	0+043,766	43,766 m	ACUERDO 22-20(1002).IA	25 km/h
	137	0+000,000	0+043,792	43,792 m	ACUERDO 22-20(1002).DA	25 km/h
	138	0+000,000	0+047,653	47,653 m	ACUERDO 22-24(1001).DP	25 km/h
	139	0+000,000	0+046,515	46,515 m	ACUERDO 22-24(1001).IP	25 km/h
	140	0+000,000	0+046,358	46,358 m	ACUERDO 21-24(1001).IA	25 km/h

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO						
GRUPO	EJE	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE	VELOCIDAD GOMETRIA
	141	0+000,000	0+047,679	47,679 m	ACUERDO 21-24(1001).DA	25 km/h
	142	0+000,000	0+058,599	58,599 m	ACUERDO 26-24(1001).IA	25 km/h
	143	0+000,000	0+049,728	49,728 m	ACUERDO 26-24(1001).DA	25 km/h
5					BULEVAR SANT BOI	
	13	0+000,000	0+188,496	188,496 m	Glorieta Bulevar Sant Boi	30 km/h
	14	0+000,000	0+061,674	61,674 m	Bulevar Sant Boi Conexion Sur	40 km/h
	15	0+000,000	0+052,525	52,525 m	Bulevar Sant Boi Conexion Oeste	40 km/h
	16	0+000,000	0+108,898	108,898 m	Bulevar Sant Boi Ramal directo	40 km/h
	17	0+000,000	0+076,631	76,631 m	Bulevar Sant Boi Conexion Este	40 km/h
	18	0+000,000	0+216,536	216,536 m	Nudo Sant Boi-Cornella. Bulevar	40 km/h
	38	0+000,000	0+049,987	49,987 m	Bulevar Sant Boi Conexion Suroeste	30 km/h
	144	0+000,000	0+028,669	28,669 m	ACUERDO 14-13(1001).IA	25 km/h
	145	0+000,000	0+028,626	28,626 m	ACUERDO 14-13(1001).DA	25 km/h
	146	0+000,000	0+033,962	33,962 m	ACUERDO 17-13(1001).DP	25 km/h
	147	0+000,000	0+033,371	33,371 m	ACUERDO 17-13(1001).IP	25 km/h
	148	0+000,000	0+032,891	32,891 m	ACUERDO 18-13(1001).DP	25 km/h
	149	0+000,000	0+030,915	30,915 m	ACUERDO 18-13(1001).IP	25 km/h
	150	0+000,000	0+025,407	25,407 m	ACUERDO 15-13(1001).IA	25 km/h
	151	0+000,000	0+025,387	25,387 m	ACUERDO 15-13(1001).DA	25 km/h
6					CENTRO DIRECCIONAL	
	59	0+000,000	2+483,759	2483,759 m	Via Perimetral	50 km/h
	64	0+000,000	0+150,796	150,796 m	GLORIETA RONDA DE PONENT	30 km/h
	68	0+000,000	0+085,178	85,178 m	GLORIETA RONDA PONENT. ACCESO ESTE	40 km/h
	69	0+000,000	0+262,073	262,073 m	GLORIETA RONDA PONENT. ACCESO SUROESTE	40 km/h
	152	0+000,000	0+028,539	28,539 m	ACUERDO 69-64(1001).IA	25 km/h
	153	0+000,000	0+021,891	21,891 m	ACUERDO 69-64(1001).DA	25 km/h
	154	0+000,000	0+019,266	19,266 m	ACUERDO 68-64(1001).IA	25 km/h
	155	0+000,000	0+018,259	18,259 m	ACUERDO 68-64(1001).DA	25 km/h
	156	0+000,000	0+021,494	21,494 m	ACUERDO 59-64(1001).DP	25 km/h
	157	0+000,000	0+019,933	19,933 m	ACUERDO 59-64(1001).IP	25 km/h
	251	0+000,000	0+036,522	36,522 m	deflectora 01	25 km/h
	252	0+000,000	0+035,970	35,970 m	Deflectora 02	25 km/h
7					NUDO CORNELLA	
	8	0+000,000	0+316,430	316,430 m	Ramal de conexion B-25 a A-2	50 km/h
	191	0+000,000	0+794,765	794,765 m	RAMAL CONEXION A2 a B25	50 km/h
	245	0+000,000	1+022,574	1022,574 m	Autovía A2	100 km/h
	301	0+000,000	0+526,462	526,462 m	Via Colectora - Dsribuidora A2	60 km/h

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO						
GRUPO	EJE	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE	VELOCIDAD GOMETRIA
8					CAMINOS	
	311	0+000,000	0+090,146	90,146 m	camino auxiliar de entronque	25 km/h
9					CARRIL BICI	
	308	0+000,000	0+157,016	157,016 m	carril bici 02	10 km/h
	315	0+000,000	0+703,237	703,237 m	carril bici	10 km/h
	316	0+000,000	0+064,951	64,951 m	Carril bici Mas Blau	10 km/h
10					ENLACE MAS BLAU	
	171	0+000,000	0+166,635	166,635 m	ENLACE MAS BLAU. AVDA 11 DE SEPTIEMBRE (2)	40 km/h
	172	0+000,000	0+182,212	182,212 m	GLORIETA	40 km/h
	173	0+000,000	0+102,203	102,203 m	RAMAL GLORIETA MAS BLAU A B22_01	40 km/h
	174	0+000,000	0+157,612	157,612 m	ENLACE MAS BLAU. RONDA PONENT 1	40 km/h
	175	0+000,000	0+123,534	123,534 m	RAMAL ROTONDA MAS BLAU B22 EXISTENTE	40 km/h
	176	0+000,000	0+268,280	268,280 m	RAMAL AVDA 11 DE SEPT A B22	40 km/h
	177	0+000,000	0+023,430	23,430 m	Def_D_Ent Glorieta desde Avd 11 Sep	25 km/h
	178	0+000,000	0+021,289	21,289 m	Def_I_Sal Glorieta a Avd 11 Sep	25 km/h
	179	0+000,000	0+034,503	34,503 m	Def_I_Ent Glorieta desde Avd 11 Sep	25 km/h
	180	0+000,000	0+034,972	34,972 m	Def_D_Sal Glorieta a Avd 11 Sep	25 km/h
	181	0+000,000	0+039,003	39,003 m	Deflectora 2	25 km/h
	182	0+000,000	0+036,574	36,574 m	Deflectora 1	25 km/h
	184	0+000,000	0+265,857	265,857 m	RAMAL B22 A RONDA SUR	40 km/h
	185	0+000,000	0+065,197	65,197 m	Camino Mas Blau	25 km/h
	186	0+000,000	0+028,634	28,634 m	Deflectora 3	25 km/h
	187	0+000,000	0+025,230	25,230 m	Deflectora 4	25 km/h
	188	0+000,000	0+043,312	43,312 m	RAMAL GLORIETA MAS BLAU A B22 AUX	40 km/h
15					TRAYECTORIAS	
	27	0+000,000	0+611,860	611,860 m	Trayectoria Veh Esp. viga 40m salida dir Norte	
	28	0+000,000	0+533,590	533,590 m	Trayectoria Veh especial viga 40m entrada fabrica	
	29	0+000,000	0+771,979	771,979 m	Trayectoria Veh Esp. viga 40m salida dir Sur	
	34	0+000,000	0+750,802	750,802 m	Trayectoria Veh especial viga 40m entrada fabrica	
	127	0+000,000	0+129,809	129,809 m	Trayectoria eje 59 a eje 64	
	128	0+000,000	0+45,970	45,970 m	Trayectoria eje 91 a eje 237	
	129	0+000,000	0+37,754	37,754 m	Trayectoria eje 237 a eje 91	
	160	0+000,000	0+074,607	74,607 m	Trayectoria eje 71 a eje 51	
	161	0+000,000	0+082,799	82,799 m	Trayectoria eje 51 a eje 91	
	162	0+000,000	0+084,450	84,450 m	Trayectoria eje 201 a eje 200	
	163	0+000,000	0+073,665	73,665 m	Trayectoria via existente 71 a eje 201	
	165	0+000,000	0+076,491	76,491 m	Trayectoria eje 174 a eje 175	
	167	0+000,000	0+137,199	137,199 m	Trayectoria eje 64 a eje 59	

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO						
GRUPO	EJE	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE	VELOCIDAD GOMETRIA
	202	0+000,000	0+040,811	40,811 m	Trayectoria eje 184 a eje 173 Norte	
	205	0+000,000	0+031,596	31,596 m	Trayectoria eje 184 a eje 173 Sur	
	272	0+000,000	0+223,993	223,993 m	Trayectoria del lazo para uso agricola	
	340	0+000,000	0+294,399	294,399 m	Trayectoria entre ejes 19,20,22,24 y 21	
	341	0+000,000	0+338,207	338,207 m	Trayectoria entre ejes 19,20,22,24 y 26	
	342	0+000,000	0+381,025	381,025 m	Trayectoria entre ejes 26,24,22,20 y 19	
	343	0+000,000	0+060,013	60,013 m	Trayectoria eje 20 a eje 25	
	344	0+000,000	0+054,680	54,680 m	Trayectoria eje 25 a eje 20	
	347	0+000,000	0+076.217	76,217 m	Trayectoria Gasolinera a Viaducto Bus Generalitat	
	348	0+000,000	0+063.633	63,633 m	Trayectoria Bus Generalit a la BV-2002 Noroeste	

Se incluyen a continuación las secciones tipo de los distintos grupos de ejes proyectados:

3.7.1. Tronco

Eje 1

- Longitud del tronco: 2.260 km.
- Características:
 - o Velocidad de proyecto: 80 km/h.
 - o Calzada de 2 carriles de 3,50 m.
 - o Carriles de trenzado
 - Calzada derecha:
 - Trenzado1: 0+269,296 a 0+749,595 =480,299 m
 - Trenzado2: 1+403,704 a 1+987,696 =583,992 m
 - Calzada izquierda:
 - Trenzado1: 0+072,849 a 0+671,004 =598,155 m
 - Trenzado2 (formado por dos carriles): 1+432,707 a 2+093,063 =606,356 m
 - o Arcenes interiores de 1,00 m.
 - o Arcenes exteriores:
 - Calzada izquierda:
 - 0+000 – 1+525: 2,50 m
 - 1+575 – 1+800: 1,00 m sobre E6/E7
 - 1+850 – 2+260: 2,50m

- Calzada derecha:
 - 0+000 – 1+555: 2,50 m calzada derecha
 - 1+605 – 1+830:1,20 m sobre E6/E7
 - 1+880 – 2+010: 2,50 m
 - 2+060 – 2+110: Variable de 1,75 a 2,50 m
 - 2+110 – 2+210: 2,50 m
- o Bermas exteriores de 1,00 m.
- o Mediana:
 - 0+000 – 0+134: Mediana existente de aproximadamente 4 metros
 - 0+134 – 0+240 Transición de la mediana existente de 4 metros a mediana de 2 metros
 - 0+240 – 2+100: 2 metros
 - 2+100 – 2+230 Transición de 2 metros a mediana existente de aproximadamente 4,6 metros
- o Restantes característicos: las contenidas en la vigente Norma 3.1-I.C. para una autovía de velocidad de proyecto 80 km/h (A-80).

3.7.2. Ramales

Enlace de Cornellá:

Eje 191: 2 carriles de 3,50 metros de ancho

Eje 8: 1 carril de 4,00 m de ancho.

Enlace de Sant Boi – Cornellá:

Eje 12: 2 carriles de 3,50 metros de ancho, cuña de transición de 1 a 2 carriles en 60 metros

Eje 10: 2 carriles de 3,50 metros de ancho, con cuña de transición de 2 a 1 en 100 metros

Eje 9: 2 carriles de 3,50 metros de ancho, con cuña de transición de 1 a 2 carriles en 60 metros

Eje 11: 2 carriles de 3,50 metros de ancho, con cuña de transición de 2 a 1 en 100 metros

Enlace B25/C-31C:

Ejes: 57, 53, 60, 58, 54,50, 71 y 44: 1 carril de 4,00 m de ancho.

Eje 7: 2 carriles de 3,50 metros de ancho

Enlace Sant Boi Sur y parque agrario:

Eje: 30: en la zona que el ramal se encuentra en curva, los carriles quedarían con un ancho determinado por las trayectorias que se describen en el apartado 8.5 del presente anejo tanto para la circulación de vehículos ordinarios como para el carril destinado a el uso de vehículos agrícolas, disponiendo entre ellos un arcén de 2,50 metros (para el carril de vehículos ordinarios), una franja de 1 metro de ancho destinada a los sistemas de contención y un arcén de 1 metro de ancho para los vehículos agrícolas.

Sobre la estructura E-15, los carriles quedarían con un ancho de 3,00 m entre marcas viales para la circulación de vehículos ordinarios y en cuanto al carril destinado para el uso de vehículos agrícolas se dispondría de un ancho de 3,35 m.

Los arcenes exteriores sobre la estructura son variables entre 40 y 50 cm y se destina una franja de separación entre los dos sentidos de circulación de 60 cm donde se pueden ubicar unas balizas cilíndricas como medida de protección y delimitación vial.

Ejes: 76, 78, 56 y 77: 1 carril de 4,00 m de ancho.

Enlace Mas Blau:

Ejes: 175, 176,184: 1 carril de 4,00 m de ancho.

Como características comunes a todos:

- Ramales unidireccionales
- Arcén Izquierdo de 1,00 m de ancho.
- Arcén Derecho de 2,50 m de ancho.
- Bermas de 1,00 m de ancho.

3.7.3. Glorietas

Enlace de Sant Boi – Cornellá:

Eje 6 Glorieta Elíptica: Radio mayor 90,5 m. y radio menor 65,5 m.

- 2 carriles de 5,25 metros de ancho cada uno, valor determinado por procedimientos de simulación de trayectorias y correspondiente a una circunstancia de explotación con existencia de autobuses, (situación IV contemplada en la Norma 3.1-IC.)

Enlace B25/C-31C:

Eje 91 Glorieta Vía de Servicio B20 - C31C: Radio 22 m

Ejecutada en la actualidad a falta de la capa de rodadura y con previsión para 2 carriles de 4,00 metros de ancho cada uno. Las circunstancias de explotación en esta glorieta es ausencia de autobuses,

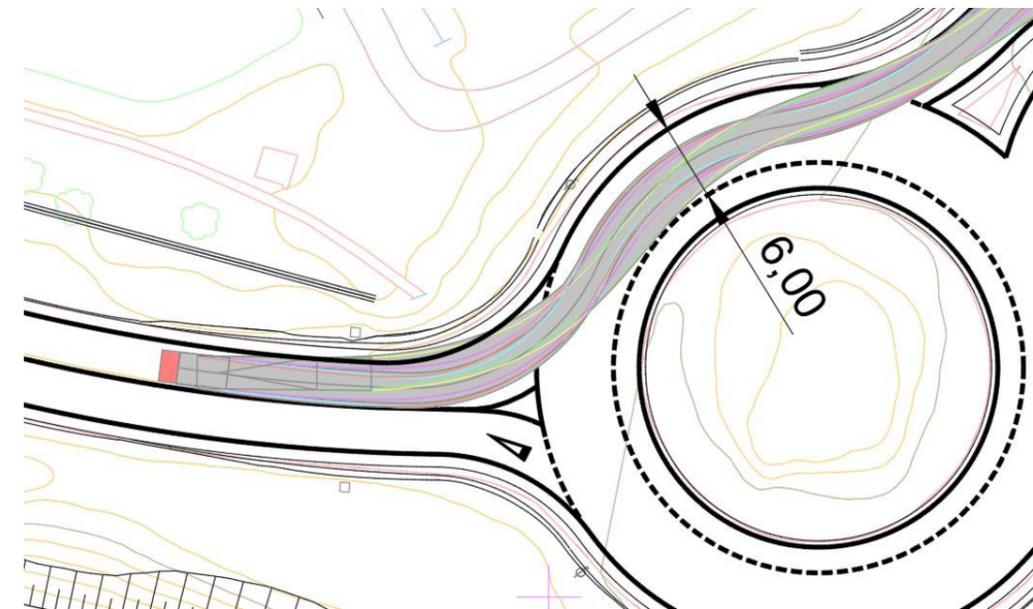
(situación III contemplada en la Norma 3.1-IC.). Se desestima la utilización de esta glorieta para el uso de vehículos especiales para acceder a las instalaciones de la empresa Pacadar, puesto que la operación de entrada y salida de estas instalaciones se realizan a través de la glorieta elíptica (eje 6).

Cuando la calzada anular de la glorieta se proyecta con dos carriles y las entradas y salidas tienen un carril único se favorece que se produzcan las siguientes situaciones de riesgo:

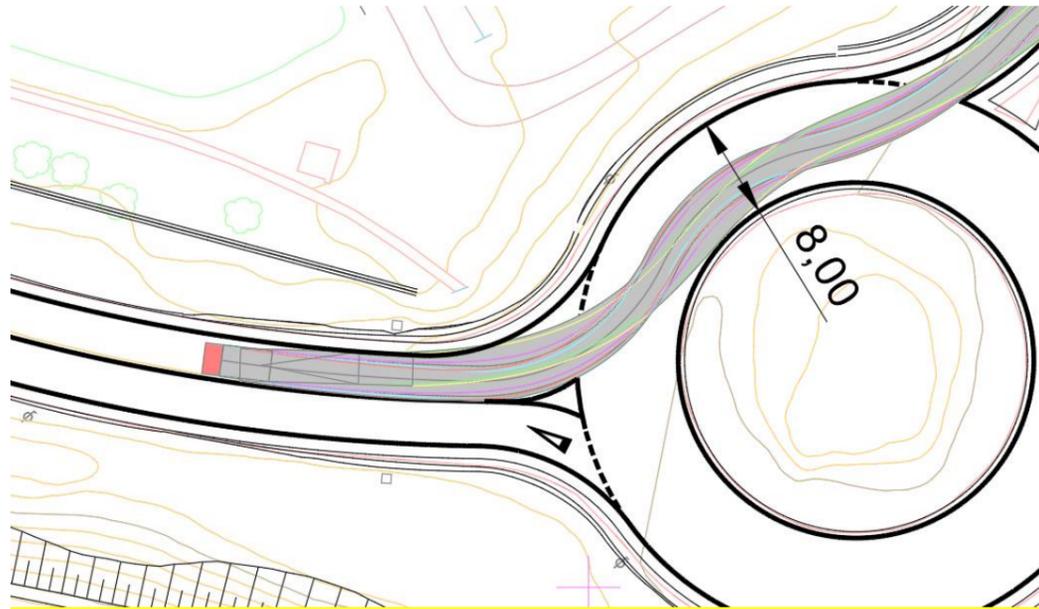
- Movimientos de trenzado dentro de la calzada anular con una prioridad que puede resultar confusa.
- Que los vehículos que utilicen el carril interior de la calzada anular deberán ceder el paso a los que circulen por el carril exterior, para lo que deberán reducir su velocidad e incluso detenerse.
- Que los vehículos pesados articulados ocupen los dos carriles

Por tanto, se decide señalar con un solo carril, pese a que anteriormente estaba prevista con dos. La Norma de Trazado para glorietas de un solo carril de diámetro 44 metros, marca un ancho conjunto de la calzada anular y en su caso, de su gorjal, con un valor de 6 metros.

Al realizar el estudio de la trayectoria que describe un vehículo articulado saliendo en sentido oeste, se observa que, considerando un ancho de 6,00 m, se ocuparía casi en su totalidad el arcén de la deflectora de salida.



A la vista de estos resultados se decide plantear un solo carril de 8,00 m, de modo que al realizar el estudio de trayectorias se observa que la ocupación del arcén de la deflectora solo se produce levemente, lo que se considera asumible por la escasa entidad de esta vía, que prácticamente solo dará servicio al Parque Agrario con la configuración de viales que se proyecta.



Bulevar de Sant Boi

Eje 13 glorieta Bulevar de Sant Boi: Radio 30 m

- 2 carriles de 4,30 metros de ancho cada uno, valor correspondiente a una circunstancia de explotación con existencia de autobuses, (situación IV contemplada en la Norma 3.1-IC.)

Enlace de Sant Boi Norte:

Eje 20 Enlace Sant Boi Norte-BV2002. Glorieta: Radio 34 m.

- 2 carriles de 6,00 metros de ancho cada uno, valor correspondiente a una circunstancia de explotación con existencia de autobuses, (situación IV contemplada en la Norma 3.1-IC.) y cuyo ancho ha sido deducido después de realizar el estudio de trayectorias para evitar la ocupación del carril interior de la glorieta

Dado el gran número de entronques que posee esta glorieta; doble conexión con la BV-2002 (eje 19), conexión con la glorieta elíptica (eje 22), acceso a la estación de servicio Oasis (eje 25) y una futura plataforma de BUS coordinada con la Generalitat de Catalunya, se proyecta con un radio exterior 34, superior al prescrito por la Norma 3.1-IC con el fin de evitar solapes en las zonas de abocinamiento entre las distintas deflectoras.

Eje 24 Glorieta Elíptica Existente Radio mayor 41 m. y radio menor 20 m.

- 1 carril de 6 metros de ancho, valor determinado por procedimientos de simulación de trayectorias y correspondiente a una circunstancia de explotación con existencia de autobuses, (situación IV contemplada en la Norma 3.1-IC.)

Centro direccional

Eje 64: Glorieta Ronda de Ponent: Radio 24 m

- 2 carriles de 4,60 metros de ancho cada uno, valor correspondiente a una circunstancia de explotación con existencia de autobuses, (situación IV contemplada en la Norma 3.1-IC.). El trazado del eje 64 (Glorieta Ronda de Ponent) y sus conexiones, están acordadas con el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat según su planeamiento urbanístico

Enlace Mas Blau:

Eje 172 GLORIETA ONZE DE SEPT. Glorieta: Radio 29 m

- 2 carriles de 5,30 metros de ancho cada uno, valor correspondiente a una circunstancia de explotación con existencia de autobuses, (situación IV contemplada en la Norma 3.1-IC.) y cuyo ancho ha sido deducido después de realizar el estudio de trayectorias para evitar la ocupación del carril interior de la glorieta Como características comunes a todos:

Las características comunes a todas las glorietas son:

- Arcén Interior de 0,50 m de ancho.
- Arcén Exterior de 1,00 m de ancho.
- Bermas de 1,00 m de ancho.

3.7.4. Autovías y carreteras convencionales

Enlace B25/C-31C:

Eje 49 Eje mediana C31C. Calzada Derecha

Este eje representa el eje por mediana de actual C31C, presenta dos actuaciones localizadas en los siguientes p.k.:

- P.k. 0+760 al 1+425: Se modifica la sección actual de la carretera C31C en su margen derecha.

La sección que se define para esta calzada derecha sería

Zona destinada a la barrera rígida + arcén interior de 1,0 m. + carril de 4 metros de ancho + zona cebreada variable con un ancho de hasta 1,50 metros (Dicha zona esta geoméricamente definida entre los ejes 333,334 y 335) + carril correspondiente a la "pseudo vía colectora" de 4 metros de ancho + carril de cambio de velocidad de 3,50 m, cuando este se requiera

Arcén exterior p.k. 0+760 al 1+245 de 2,50 m y de p.k. 1+245 a 1+425 de 1,50m

Bermas de 1,00 m de ancho.

- P.k. 0+080 al p.k. 0+350: Se produce una actuación, correspondiente a un carril de deceleración para la salida del Ramal C31C - B20 C32 (eje 56), en dicha actuación el carril tiene un ancho de 3,50 m y se realiza una transición de arcén exterior en 50 metros, por seguridad vial, y no en 25 m como marca la Norma 3.1-IC "Trazado", para carreteras del grupo 3 que sería el caso de esta carretera tanto por velocidad, como por su sección transversal.

Bermas de 1,00 m de ancho.

Eje 302 Eje mediana C31C. Calzada Izquierda

Geométricamente es idéntico al eje 49 anteriormente descrito, pero se utiliza para definir dos actuaciones en la calzada izquierda

- P.k. 0+000 a 0+570: Actuación correspondiente al carril de aceleración para el eje 77 Ramal B20 C32 - C31C
- P.k. 0+820 a 0+930: Actuación correspondiente al carril de aceleración para el eje 44 Ramal Centro Comercial-C31C

Enlace Sant Boi Sur y parque agrario:

Eje 35 B20 C32 eje mediana CALZADA DERECHA

Este eje representa el eje por mediana de actual B20 C32, presenta cuatro actuaciones localizadas en los siguientes p.k.:

- P.k. 0+518 a p.k. 0+703: Actuación correspondiente al carril de aceleración para el eje 200 Ramal de conexión Vía de Servicio con B20.
- Se continua el tercer carril por la derecha desde el 0+515 hasta su divergencia del tronco de la B-20 mediante el Ramal de conexión B20 C32 a C31C, en el p.k. 1+040
- P.k. 1+295 a p.k. 1+365: Actuación correspondiente a la incorporación por la derecha del eje 56 Ramal C31C - B20 C32, el cual conforma en su unión con el tronco de la B-20, el tercer carril de dicho tronco de la autovía

Dichas actuaciones tienen su sección compuesta por:

1 carril de 3,50 metros de ancho

Arcén Exterior de 2,50 m de ancho.

Bermas de 1,00 m de ancho.

- P.k. 1+920 a p.k. 2+660: Actuación correspondiente a la confluencia del ramal 7 Ramal Tronco B25 a B20 C32 con el Tronco de la autovía B20 C32.

Carriles de 3,50 metros de ancho cada uno.

Arcén Exterior de 2,50 m de ancho.

Bermas de 1,00 m de ancho.

Bulevar de Sant Boi

EJE 18 Nudo Sant Boi-Cornellá. Bulevar

4 carriles de 3,50 m de ancho, 2 carril por sentido

Arcenes interiores de 1,00 m

Arcenes exteriores de 2,50 m

Mediana de 5 metros de ancho

Bermas de 1,00 m de ancho.

Enlace Sant Boi Norte

Eje 19 Nudo Sant Boi-Cornellá. Variante BV-2002

- P.k. 0+000 a p.k. 0+270: 2 carriles de 3,50 m de ancho, 1 carril por sentido
- P.k. 0+340 a p.k. 0+740: 4 carriles de 3,50 m de ancho, 2 carriles por sentido
- P.k. 0+000 a p.k. 0+270: Arcenes exteriores de 1,00 m
- P.k. 0+340 a p.k. 0+740: Arcenes interiores de 1,00 m y arcenes exteriores de 1,50 m
- Mediana: De p.k. 0+340 a p.k. 0+740 de 3 metros de ancho.
- Bermas de 1,00 m de ancho.

3.7.5. Vías colectoras

Enlace de Cornellá:

Eje 301 Vía Colectora - Distribuidora A2

1 carril de 4,0 metros de ancho.

Arcén Izquierdo de 1,00 m de ancho.

Arcén Derecho de 2,50 m de ancho.

Bermas de 1,00 m de ancho.

3.7.6. Vías de servicio

Enlace B25/C-31C:

Eje 51 Vía de Servicio B20 - C31C_01

2 carriles de 3,50 m de ancho, 1 carril por sentido

Arcenes exteriores de 1,00 m de ancho

Bermas de 1,00 m de ancho.

Eje 201 Vía de Servicio B20 - C31C_02. Para evitar nuevas afecciones se deja la misma sección que existe en la actualidad

2 carriles de 3,00 m de ancho, 1 carril por sentido

Sin arcenes exteriores

Sin bermas

Eje 237 VS Glorieta C32-B201 - Acceso Pacadar. Ejecutada a falta de la capa de rodadura y para evitar nuevas afecciones se deja la misma sección que existe en la actualidad

2 carriles de 3,50 m de ancho, 1 carril por sentido

Arcenes exteriores de 1,00 m de ancho

Sin bermas

CENTRO DIRECCIONAL

Eje 59 Vía perimetral del centro direccional

Estas vías están ejecutadas casi en su totalidad con la siguiente sección:

2 carriles de 3,50 m de ancho, 1 carril por sentido

Arcenes exteriores de 1,00 m de ancho.

Bermas de 1,00 m de ancho.

Al tener los arcenes exteriores de 1 metro de ancho la velocidad para estas vías ha de ser según las prescripciones de la Norma 3.1-IC de 50 km/h

3.7.7. Caminos

En el enlace Mas Blau el eje 185, con la siguiente sección

- 2 carriles de 3,00 m de ancho, 1 carril por sentido
- Arcenes exteriores de 0,50 m de ancho.
- Bermas de 1,00 m de ancho.

3.7.8. Carril bici

Eje 315:

- P.k. 0+000 a p.k. 0+420: 2 carriles de 2,50 m de ancho, 1 carril por sentido
- P.k. 0+420 a p.k. 0+700: 2 carriles de 1,50 m de ancho, 1 carril por sentido

Sin arcenes exteriores

Sin bermas

3.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.8.1. Unidades geotécnicas operativas

Tal como se describe en el anejo de movimiento de tierras, se han diferenciado parámetros específicos para 4 unidades geotécnicas (QF, QG, RA-1 y RA-2), además de la capa superior de tierra vegetal. A efectos de cómputo, a continuación se desglosan en 6 unidades geotécnicas operativas tal como se describe a continuación:

- **UGO:** Representa la capa superior de tierra vegetal, cuya medición procede íntegramente del código de medición "VEGETAL" de los listados de ISTRAM.
- **QF:** Suelos cuaternarios finos, cuya medición procede del código de medición "D TIERRA" de los listados de ISTRAM.
- **QG:** Suelos cuaternarios gruesos, cuya medición procede del código de medición "D TIERRA" de los listados de ISTRAM.
- **RA-1:** Rellenos antrópicos compactados, cuya medición procede del código de medición "D TIERRA" de los listados de ISTRAM.
- **RA-2:** Rellenos antrópicos de vertido, cuya medición procede del código de medición "D TIERRA" de los listados de ISTRAM.
- **RA-1':** Rellenos antrópicos compactados, cuya medición procede del código de medición "EXCAVA SANEADO" de los listados de ISTRAM, correspondiente a los escalonados sobre rellenos

existentes para el “cosido” de ensanches. Aunque la unidad geotécnica original presenta una clasificación de 70% tolerable 30% inadecuado, se ha considerado en este caso que el 100% del volumen obtenido mediante este código de medición será de tipo inadecuado, por tratarse de las capas superficiales de espaldones en rellenos, muy vegetados y posiblemente contaminados.

Todas las unidades serán excavables con medios mecánicos convencionales. La excavación se considera como clasificada.

La tramificación de unidades geotécnicas por eje se muestra en la tabla y mediciones auxiliares adjuntas en el apéndice del anejo.

A continuación se muestra una tabla con los parámetros geotécnicos considerados, códigos y grupos de medición relacionados para cada una de las unidades geotécnicas operativas consideradas:

UNIDAD GEOTÉCNICA		GRADO DE EXCAVABILIDAD					GRADO DE APROVECHAMIENTO POTENCIAL (según PG-3)							COEF. DE PASO		APTITUD A LA ESTABILIZACIÓN (según PG-3)					CÓDIGOS DE MEDICIÓN					GRUPOS DE MEDICIÓN					
Código	Descripción	Exc. tierra vegetal	Exc. desm. tierra	Exc. desm. tránsito	Exc. desm. roca	Exc. saneo tierra	Exc. saneo tránsito	(IN)	(MA)	(0)	(1)	(2)	(3)	(TU)	(PE)	CPo	CPv	No apto	S-EST1 CAL	S-EST1 CEM	S-EST2 CAL	S-EST2 CEM	S-EST3 CEM	CM1	CM2	CM3	CM4	CM5	GM propio	Grupos de medición incompatibles	
UG0	Tierra vegetal	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
QF	Cuaternarios finos	100,0%						10,0%		90,0%					0,77	0,95	100,0%							D TIERRA					2		
QG	Cuaternarios gruesos	100,0%						10,0%		90,0%					0,99	1,26	100,0%							D TIERRA					2		
RA-1	Rellenos compactados	100,0%						30,0%		70,0%					1,06	1,35	100,0%							D TIERRA					2		
RA-2	Rellenos de vertido	100,0%						100,0%							0,95	1,20	100,0%							D TIERRA					2		
RA-1'	Escalonados					100,0%		100,0%							1,06	1,35	100,0%							EXCAVA SANEO					3		

3.8.2. Préstamos, canteras y vertederos

3.8.2.1. Préstamos

Se han estudiado de nuevo los 9 préstamos propuestos en el proyecto de construcción previo. Tras su análisis se mantiene la recomendación de explotar solo dos de ellos en el presente proyecto, debido a que los condicionantes medioambientales se han vuelto más restrictivos descartando el posible uso de la mayoría de ellos o por cuestiones de accesibilidad.

Por lo tanto, únicamente se recomienda en el presente proyecto:

- Agotar el préstamo denominado P-1 en el proyecto constructivo, en caso de poder ofrecer mayor volumen de explotación por las buenas propiedades de sus materiales.
- El préstamo denominado P-3 para la obtención del resto de materiales necesarios en terraplenes que no se cubren con los volúmenes excavados, situándose cerca de las zonas donde serán necesarios.

El resto de las necesidades de materiales de la obra, deberán obtenerse de canteras, graveras y plantas de áridos próximas a la zona.

3.8.2.2. Canteras, graveras y plantas de suministro

De forma complementaria a los préstamos propuestos, en el anejo de geología y procedencia de materiales se han propuesto un total de 8 canteras, yacimientos o plantas de suministro a menos de

30 km de distancia del trazado capacitadas para cubrir las necesidades de todos los materiales de aportación de las obras.

3.8.2.3. Vertederos

Tal como se desprende del anejo de integración ambiental, se prevé el empleo del espacio vaciado en el préstamo 1 como destino de los materiales excedentarios o no aprovechables en obra, sirviendo a su vez para su restauración.

3.8.3. Resultados y análisis

3.8.3.1. Introducción

Para conocer las superficies de desbroces, fresados, demoliciones, volúmenes de tierras y otras mediciones asociadas a cada eje proyectado, se han empleado los listados generados por el programa de trazado ISTRAM, asociando a cada unidad de obra los códigos de medición que las representan. Estos listados se incluyen en las mediciones auxiliares del "Documento nº 4 Presupuesto".

- "desbr0.res": Superficies en m² de desbroce en desmontes y rellenos, horizontales y reales.
- "vol0.res": Volúmenes en m³ de excavaciones, demoliciones, fresados, rellenos y explanadas; e indirectamente los conglomerantes y riegos de curado necesarios para los suelos estabilizados.

3.8.3.2. Desbroces

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 130.794,98 m², contemplando todas las áreas ocupadas por los desmontes y terraplenes medidas en verdadera magnitud.

A este valor se han de sumar los 3.520,00 m² (2·1.760 m) de reperfilado de cunetas en el camino del Parque Agrario.

3.8.3.3. Fresados y demoliciones de firme

El fresado proyectado en las zonas de aprovechamiento de firmes existentes dentro de las áreas mecanizadas por el programa de trazado ISTRAM, supone una medición de 5.480,20 m³ con un espesor variable, de modo que al menos siempre se disponga una capa de 3 cm de rodadura tipo BBTM 11B sobre el firme existente.

La superficie de fresado del firme existente en las zonas donde se prevé reponer la capa de rodadura más allá de los tramos mecanizados en el programa de trazado (A-2, C-31c, B-20/C-32 y B-22/C-32b), es de 158.725,00 m² según el desglose de medición incluido en presupuesto y representado en el plano de planta de firmes, con una profundidad de fresado prevista de 3 cm, para poder sustituirla por una capa de rodadura de mezcla BBTM 11B del mismo espesor, sin variar la cota de la rasante existente.

La superficie de demolición de los firmes existentes corresponde a los arcenes en las zonas de ensanche y otras áreas donde es necesario un cajeo para disponer el paquete completo de explanada o firme proyectados, tal como se plantea el aprovechamiento de firmes en su anejo. La superficie total obtenida de los listados del programa de trazado es de 37.676,80 m² (18.838,40 m³/0,50m).

Además de esta medición, será necesario demoler los 4.250,00 m² (500·8,50 m) de firme de la Ronda de Ponent sobre la proyección del cajón de pluviales más allá de los tramos mecanizados en el programa de trazado, y aquellos viales que quedan fuera de uso tras las obras, cuya medición según planos asciende a 23.986,95 m².

Los materiales bituminosos resultantes de los fresados y demoliciones de firmes serán retirados a través de un gestor autorizado de residuos de construcción y demolición. Para poder transformar los valores expresados a toneladas, se emplearán los siguientes parámetros:

- Fresado (t): volumen cm·m² /100 · 2,35 t/m³
- Demolición (t): superficie * espesor (m) * 2,35 t/m³

3.8.3.4. Balance de tierras

Para componer el balance global de tierras, se ha procurado cubrir las necesidades de materiales en rellenos y explanadas con los volúmenes obtenidos de las excavaciones previstas. Para la distribución de los materiales disponibles, se ha tratado de priorizar el empleo de aquellos de mejor calidad siempre que sea factible. Completada esta distribución tal como se muestra en la tabla del apéndice 1, se puede concluir lo siguiente:

El volumen de excavación de tierra vegetal es de 36.201,90 m³ medidos en banco, que se pondrán a disposición para revegetar los taludes de los terraplenes y otras zonas afectadas por la traza, según el balance desarrollado en el anejo de integración ambiental.

El volumen de excavación total es de 169.179,50 m³ en banco, de los cuales 162.527,70 m³ corresponden a desmontes en tierras y 6.651,80 m³ a la formación de escalonados en tierras.

Una vez aplicados los coeficientes de paso a obra a cada uno de los materiales aprovechables excavados según el tramo en el que se ubiquen, se obtienen los siguientes volúmenes disponibles para su aprovechamiento:

- Suelos tolerables: 119.969,14 m³

Por otra parte, los volúmenes necesarios para completar las obras de tierras previstas en proyecto son:

- Escollera trabada con HM-20 (porosidad 0,21): 2.444,91 m³
- Relleno terraplén (mín. tolerable) (100.688,60 - 2.444,91): 98.243,69 m³
- Relleno escalonados (mín. tolerable): 6.685,30 m³
- Explanada de suelo adecuado (1): 67.417,50 m³
- Explanada de S-EST3: 41.358,90 m³

Se puede observar que la obra es excedentaria en suelos tolerables, por lo que los rellenos en terraplén y escalonados se podrán ejecutar al 100% con materiales procedentes de la traza. En caso de resultar finalmente necesaria la aportación de suelos tolerables, se propone el préstamo P-3 como alternativa complementaria.

Por otra parte, se necesitará de la aportación externa para cubrir todas las necesidades de materiales en explanadas (suelos adecuados y estabilizados con cemento S-EST3):

- El suelo estabilizado S-EST3 procederá del volumen que resta por explotar del préstamo P-1 una vez confirmado su volumen de explotación restante, puesto que en las obras precedentes se empleó para este uso de manera satisfactoria. Además, se cuenta la posibilidad de explotar el préstamo P-3 contrastando sus propiedades en posteriores fases, y en caso de ser necesario recurrir a alguna cantera se cuenta con la YC-5, a 9 km de distancia media al trazado, que dispone de materiales aptos para su estabilizado con cemento tipo S-EST3.
- El suelo adecuado procederá de las canteras o graveras a menos de 30 km de la obra inventariadas en el anejo de geología y procedencia de materiales, siendo especialmente recomendables por su distancia a obra y capacidad las canteras YC-5 e YC-4.

Junto al desglose de estos volúmenes, se cuantifican las necesidades de cemento para los suelos estabilizados S-EST3 y los riegos de curado correspondientes con los siguientes parámetros:

- S-EST3: Densidad seca 2,00 t/m³, estabilizado con cemento al 5% en masa. Riego de curado C60B3 ADH sobre la única tongada de 30 cm, 0,5 kg/m².

Tras realizar la compensación de tierras, se deduce que serán destinados a vertedero 91.642,55 m³ (medidos en destino), aproximadamente un 40,1 % del volumen total excavado, de los que 75.601,44 m³ corresponden a suelos inadecuados para su reutilización, mientras que los 16.041,10 m³ restantes son suelos tolerables que podrían haber resultado aptos para su aprovechamiento en obras de tierras en caso de haber sido posible una mayor compensación. En fases posteriores se estudiará la posibilidad de aprovechamiento de estos materiales para otros usos, pero por el momento se prevé destinarlos a rellenar el espacio vaciado sobre el préstamo P-1

El volumen total aprovechable en este préstamo era de 166.367 m³, según se preveía en el Plan de restauración que sirvió de base para su explotación durante la ejecución de las obras precedentes. Por tanto, la extracción de material que se realice durante la ejecución del proyecto de terminación añadido al volumen que ya se ha vació previamente, darán cabida a este volumen de suelos excedentes y no aprovechables que podrán ser empleados para su restauración.

3.8.3.5. Diagrama de masas y distancias de transporte

Debido a que el precio empleado para valorar los desmontes incluye el transporte de las tierras resultantes dentro de la propia obra a cualquier distancia, y en cualquier caso esta no será nunca superior a unos 6 km, no se considera necesario estudiar una compensación de masas a lo largo de la traza ni el consecuente cálculo de las distancias medias de transporte.

En el caso de los materiales de aportación, el precio empleado ya incluye su transporte desde una distancia máxima de 10 km en el caso de suelos estabilizados S-EST3 procedentes de préstamos, o 30 km en el caso de suelos adecuados procedentes de cualquier aportación externa. En el caso que nos ocupa, los préstamos previstos se encuentran a una distancia inferior a 10 km y todas las canteras se encuentran a menos de 30 km de distancia, por lo que no será necesario valorar suplementos de transporte.

En el caso de la excavación de suelos no aprovechables y excedentarios, el precio empleado ya incluye su transporte a vertedero a una distancia máxima de 10 km. En el caso que nos ocupa, el vertedero previsto se emplaza en la misma ubicación que el préstamo 1, a una distancia estimada de 2,5 km, por lo que no será necesario valorar un suplemento de transporte a vertedero.

Los volúmenes procedentes del fresado y demolición de firmes se gestionarán de acuerdo con 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* (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008), transportándolos a cualquiera de los gestores autorizados con capacidad para la recepción y tratamiento de estos materiales. Como los precios empleados para presupuestar estas unidades de obra ya incluyen el transporte de los residuos generados hasta una distancia máxima de 60 km, y dentro de este radio existen numerosos centros de gestión aptos, no será necesario valorar suplementos de transporte con este fin.

3.9. FIRMES Y PAVIMENTOS

3.9.1. Datos de partida

En el "Anejo nº 10. Firmes y Pavimentos" se estudia, en base a los datos de tráfico y a la explanada existente, la sección de firme más idónea a disponer en todos los viales definidos en el presente proyecto.

3.9.1.1. Tráfico

Estudiados los firmes proyectados en los proyectos precedentes y parcialmente ejecutados hasta la fecha, se han hecho una serie de simplificaciones sobre las categorías de tráfico pesado teóricas (CTP_T) obtenidas del estudio de tráfico para el año de puesta en servicio 2024, atendiendo a criterios de homogeneidad, simplicidad constructiva y compatibilidad con las obras parcialmente ejecutadas

- En primer lugar, se simplifican al valor más alto aquellos viales que comparten plataforma o los de escaso desarrollo que conectan con otros de mayor entidad (CTP_{S1}).
- Tras esa primera simplificación, se han comparado los resultados con las categorías de tráfico pesado primitivas que sirvieron de base para el diseño del proyecto anterior (CTP_P), haciendo una segunda simplificación (CTP_{S2}) con los siguientes criterios:
 - o Si $CTP_P > CTP_{S1}$ y el firme del vial ya está parcialmente ejecutado → $CTP_{S2} = CTP_P$
 - o Si $CTP_P > CTP_{S1}$ y el firme del vial no se llegó a iniciar → $CTP_{S2} = CTP_{S1}$
 - o Si $CTP_P < CTP_{S1}$ → $CTP_{S2} = CTP_{S1}$

Aplicando los anteriores criterios sobre las categorías de tráfico pesado obtenidas en el actual estudio de tráfico, se obtienen las siguientes categorías simplificadas definitivamente para cada uno de los elementos viarios en estudio en el año de puesta en servicio (en el ámbito del enlace de Mas Blau, no representado en el siguiente esquema, se ha refundido todo a T2):



3.9.1.2. Climatología

El área de estudio se enmarca en la **zona térmica estival media**, lo que condicionará la elección del tipo de ligante bituminoso, así como la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral según la Norma 6.1-IC.

Por otra parte, para la elección de la capa de rodadura deberá considerarse la Figura 4 “Zonas Pluviométricas”, definida en la Norma 6.1-IC. En este sentido, el tramo proyectado se enmarca en la zona 5, **zona poco lluviosa**, con una precipitación media anual menor de 600 mm.

Puesto que el emplazamiento del proyecto no se encuentra a una altitud superior a 1500 m ni dentro de una de las zonas remarcadas en la figura 2.10 de la OC 17/2003, no será necesario considerar el efecto de las heladas.

3.9.1.3. Explanada

Tal como se expone en el proyecto modificado nº1, tras unos primeros reconocimientos de la zona de obra y los alrededores, se detectó una gran dificultad para la obtención de material seleccionado en los préstamos, mientras que sí era factible lograr materiales que cumplieran con el criterio de suelo adecuado. Por este motivo se decidieron modificar las explanadas inicialmente planteadas en proyecto, cambiando todas a tipo E-3, con una sección tipo compuesta por 50 cm de suelo adecuado y 30 cm de suelo estabilizado tipo 3.

Por tanto, dada la entidad de los viales proyectados, los condicionantes de los tramos ya ejecutados y por simplicidad constructiva, todas las explanadas de los viales con categoría de tráfico pesado asignada se proyectarán con esa solución.

En el caso de los caminos rurales, independiente del tipo de suelo subyacente, la explanada a disponer estará compuesta por 30 cm de suelo adecuado, siguiendo las indicaciones del «apartado 79 Firme» de la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.

3.9.1.4. Firmes

Puesto que todos los viales proyectados presentan las mismas categorías de tráfico pesado previstas en el proyecto de referencia, y siguiendo con las indicaciones del documento de alcance vigente, se asumirán los mismos paquetes de firme proyectados anteriormente, adaptando su composición material a la normativa vigente. No se realiza por tanto estudio económico comparativo alguno.

3.9.2. **Solución adoptada**

3.9.2.1. Paquetes de explanada

Viales con categoría de tráfico asignada

Categoría de explanada: E3		PAQUETE DE EXPLANADA T031
Espesor/Dotación		Capa
Total 80 cm	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR
	30 cm	Suelo estabilizado S-EST3
	50 cm	Suelo adecuado (1)
Explanación: Suelo tolerable (0)		

Caminos y vías de servicio sin categoría de tráfico asignada

Según las indicaciones del apartado 79 de la «Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios», para todos los caminos y vías de servicio, nuevos o repuestos, de los que no se disponga datos de tráfico y la circulación sea predominantemente agrícola o de una intensidad de tráfico evidentemente residual, se plantea un paquete de explanada formado por **30 cm de suelo adecuado sobre cualquier explanación.**

3.9.2.2. Paquetes de firme
Viales con categoría de tráfico asignada

Categoría de tráfico pesado: T00						
PAQUETE DE FIRME 0032						
Calzada y arcenes ≤ 1,25 m		Arcenes > 1,25 m		Tablero de estructuras		
Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	
Pavimento 25 cm	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C
	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER
	7 cm	AC 22 bin BC35/50 S	7 cm	AC 22 bin BC35/50 S	7 cm	AC 22 bin BC35/50 S
	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH
Pavimento 10 cm	7 cm	AC 32 base BC35/50 G				
	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH				
	8 cm	AC 32 base BC35/50 G				
0,5 kg/m ²	C60B3 ADH					
Subbase 30 cm	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR		Impermeabilización
	30 cm	Suelocemento	20 cm	Suelocemento		
			25 cm	Zahorra artificial		
Categoría de explanada: E3				Tablero de estructura		

Categoría de tráfico pesado: T0						
PAQUETE DE FIRME 032						
Calzada y arcenes ≤ 1,25 m		Arcenes > 1,25 m		Tablero de estructuras		
Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	
Pavimento 20 cm	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C
	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER
	7 cm	AC 22 bin BC35/50 S	7 cm	AC 22 bin BC35/50 S	7 cm	AC 22 bin BC35/50 S
	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH
Pavimento 10 cm	10 cm	AC 32 base BC35/50 G				
	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH				
Subbase 25 cm	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR		Impermeabilización
	25 cm	Suelocemento	20 cm	Suelocemento		
			15 cm	Zahorra artificial		
Categoría de explanada: E3				Tablero de estructura		

Categoría de tráfico pesado: T1						
PAQUETE DE FIRME 132						
Calzada y arcenes ≤ 1,25 m		Arcenes > 1,25 m		Tablero de estructuras		
Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	
Pavimento 20 cm	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C	3 cm	BBTM 11B PMB 45/80-65 C
	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER	0,5 kg/m ²	C60BP3 TER
	7 cm	AC 22 bin BC50/70 S	7 cm	AC 22 bin BC50/70 S	7 cm	AC 22 bin BC50/70 S
	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH
Pavimento 10 cm	10 cm	AC 32 base BC50/70 G				
	0,5 kg/m ²	C60B3 ADH				
Subbase 20 cm	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR	0,5 kg/m ²	C60B3 CUR		Impermeabilización
	20 cm	Suelocemento	30 cm	Suelocemento		
Categoría de explanada: E3				Tablero de estructura		

Calzada y arcenes ≤ 1,25 m		Arcenes > 1,25 m		Tablero de estructuras	
Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa	Espesor/Dotación	Capa
5 cm	AC 16 surf BC50/70 S	5 cm	AC 16 surf BC50/70 S	5 cm	AC 16 surf BC50/70 S
0,5 kg/m ²	C60B3 TER	1,0 kg/m ²	C50BF4 IMP	0,5 kg/m ²	C60B3 TER
10 cm	AC 22 bin BC50/70 S			5 cm	AC 22 bin BC50/70 S
0,5 kg/m ²	C60B3 ADH			0,5 kg/m ²	C60B3 ADH
Pavimento 15 cm		Pavimento 5 cm		Pavimento 10 cm	
0,5 kg/m ²	C60B3 CUR			Impermeabilización	
20 cm	Suelocemento	30 cm	Zahorra artificial	Subbase 0 cm	
Subbase 20 cm		Subbase 30 cm		Subbase 0 cm	
Categoría de explanada: E3			Tablero de estructura		

Caminos y vías de servicio sin categoría de tráfico asignada

Según las indicaciones del apartado 79 de la «Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios», los caminos y vías de servicio, nuevos o repuestos, en los que no se disponga datos de tráfico y donde la circulación sea predominantemente agrícola o de una intensidad de tráfico evidentemente residual, se afirmarán con 30 cm de zahorra artificial. En el caso de los caminos pavimentados, se dispondrán 5 cm de mezcla AC 16 surf BC50/70 S sobre la subbase de zahorra artificial, previo riego de imprimación C50BF4 IMP (1,00 kg/m²).

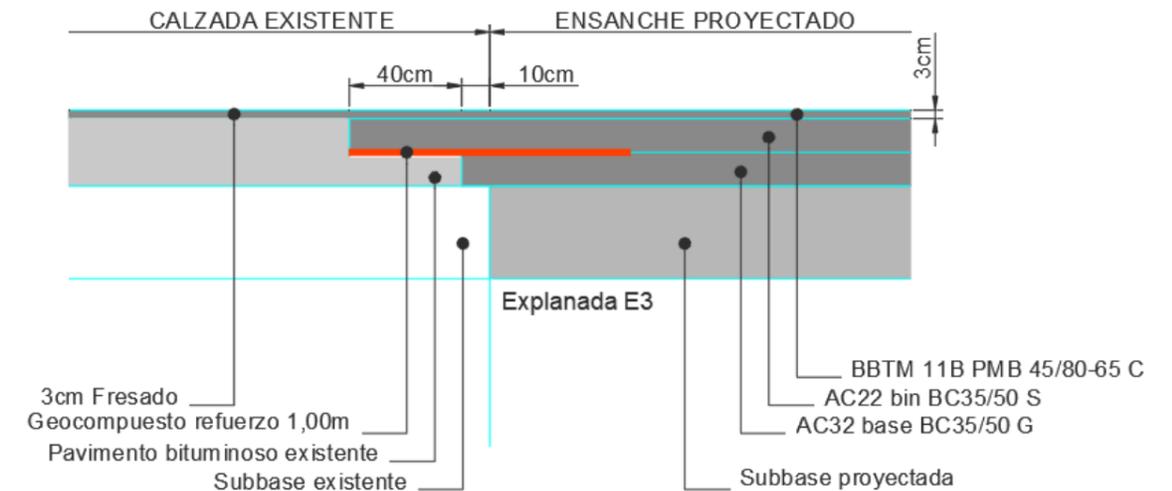
Cabe mencionar que en los caminos no pavimentados que entroncan con otros viales pavimentados, se les aplicará la sección de pavimento al menos sobre los 25 m más próximos a la unión.

3.9.2.3. Aprovechamiento de firmes

Las secciones adosadas a otras carreteras a modo de ampliaciones, cuñas o carriles de cambio de velocidad, se definen a modo de ensanche de la plataforma existente, como prolongación de su rasante, sin modificación de la calzada actual.

La ejecución de estos tramos se realizará demoliendo el arcén exterior del vial existente y adosando la sección de ensanche según los criterios de la Norma 6.3-IC. Sobre el firme existente, normalmente se procederá a renovar su rodadura mediante fresado y reposición de una capa de 3 cm de mezcla BBTM 11B igual a la de la sección de ensanche, a fin de homogeneizar la sección transversal completa (tanto su firme como señalización horizontal).

También existen algunos tramos de la carretera A-2, C-32/B-20, C-31c y B-22/C-32b sobre los que no se ha mecanizado un trazado, pero a los que se adosa un carril de cambio de velocidad. Por la misma razón expuesta anteriormente, se proyecta un fresado más reposición de su capa de rodadura. En los planos de secciones tipo de firmes se puede observar una planta con la identificación de estas áreas.



A nivel longitudinal, los entronques con otros viales existentes se realizarán mediante fresado transversal de la franja de encuentro con espesor igual a la capa de rodadura, y transición progresiva a la nueva rasante mediante recrido o demolición del pavimento existente.

Para los viales cuya definición en planta y alzado discurre sensiblemente adaptada al de un vial existente, se procede del siguiente modo:

- Solo se considera para su aprovechamiento la franja de calzada existente, optando siempre por demoler los arcenes.
- Cuando la nueva rasante se encuentra a una cota igual o superior a la existente e inferior al espesor total del nuevo pavimento, se fresará el pavimento existente en un espesor tal que dé cabida a capas completas del nuevo pavimento (rodadura-intermedia-base).
- Una vez que la nueva rasante se sitúa por encima de la existente a una cota superior al espesor total del pavimento, se cajeará para dar cabida a todo el paquete de firme proyectado (pavimento + subbase). Cuando la diferencia de cota sea superior incluso al espesor del firme, se apoyará la explanada sobre el firme actual.
- Cuando la cota de la nueva rasante se encuentre a una cota inferior a la actual, se cajeará el perfil transversal existente para dar cabida al paquete completo de firme más explanada proyectado.
- Las áreas de firme existente sobre las que apoyen las explanadas o rellenos, deberán ser escarificados y compactados previamente en un espesor a determinar en obra en función de las características y condiciones del firme existente.

3.10. DRENAJE

En el Anejo nº 11 Drenaje se dimensionan las obras de drenaje necesarias para desaguar la escorrentía interceptada por el trazado proyectado. Así, se definen los elementos del drenaje que han de construirse con el fin de canalizar las aguas recogidas sobre el pavimento de todos los viales diseñados y evacuar la escorrentía que provenga del terreno natural o de la plataforma.

Durante la redacción de este Proyecto, se han mantenido contactos con la Agencia Catalana del Agua, así como con otros organismos implicados, y se ha consultado información oficial disponible a fin de conocer la más amplia información sobre el medio hídrico en el que se encuadran las actuaciones, así como la normativa o recomendaciones exigibles en la definición del sistema de drenaje a proyectar. La ACA no ha facilitado criterios específicos a aplicar en este caso, por lo que se han seguido los criterios habituales en este tipo de proyectos. Se ha considerado la metodología recogida por dicha agencia en sus Guías Técnicas: *Recomendaciones técnicas para los estudios de inundabilidad de ámbito local (ACA, 2003)* y *Recomendaciones técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieren con el espacio fluvial (ACA, 2006)* y se han utilizado los ficheros tipo *shape* puestos a disposición pública por la Agencia Catalana del Agua (ACA) en la dirección <http://aca.gencat.cat/ca/laigua/consulta-dades/descarrega-cartografica/>.

Concretamente, se han utilizado los criterios de la ACA en la obtención de las precipitaciones máximas diarias y en la obtención de los valores iniciales del umbral de escorrentía.

El estudio del drenaje se ha estructurado en las siguientes partes:

- 1) Drenaje transversal, que incluye el estudio de las obras de drenaje existentes y el dimensionamiento de las obras proyectadas.
- 2) Drenaje longitudinal.
- 3) Drenaje subterráneo.
- 4) Balsas de retención y filtración.
- 5) Marco para pluviales en la zona de El Prat.
- 6) Estudio hidráulico del río Llobregat en la zona de actuación.

Los criterios seguidos en este anejo obedecen a las directrices de la Norma 5.2-I.C “Drenaje superficial”, de marzo de 2016.

3.10.1. DRENAJE TRANSVERSAL

Se han inventariado las obras existentes en la zona, para estudiar su posible afección al funcionamiento de la red de drenaje que se proyecta, así como su posible aprovechamiento. Para ello se ha partido del inventario de obras de drenaje existentes incluido en el Proyecto de Construcción redactado en el año 2008, antecedente del presente proyecto, y se ha completado con nuevas peticiones de levantamientos de obras de drenaje y con los trabajos de campo necesarios para incluir todas las obras

existentes en la zona, así como del resto de elementos de drenaje existentes (acequias y obras de drenaje transversal para drenaje longitudinal). Por tanto, se cuenta con la siguiente información:

- Inventario de obras de drenaje existentes incluido en el Proyecto de Construcción redactado en el año 2008.
- Inventario de obras de drenaje realizado a petición de Ineco en 2.020.
- Inventario de obras existente no inventariadas previamente localizadas en visitas a campo e imágenes del visor Google Earth.
- Inventario de obras de drenaje proyectadas incluidas en los Proyecto de Modificados 01 y 02 redactados en los años 2011 y 2016 respectivamente.

En la siguiente tabla se presenta una relación de las obras existentes y su tipología:

ODTs EXISTENTES							
Cuenca	Id Inventario PC 2008	Id Inventario 2020	Id Obras Localizadas en Campo No Inventariadas	Id Inventario PM01/02	Eje Replanteo Istram	Tipología Diámetro Bxh	Actuación necesaria
S2	--	ODT - 23	--	--	07	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.
S3	--	--	--	--	--	--	Drena por drenaje longitudinal.
S4a	--	--	--	--	--	--	Se crea una arqueta en obra proyectada ODT OD-S6a (Ø 1800mm) y se encauza cuneta
S6a	--	--	ODN-05	OTDL-S8	76	T.H.A. Ø1800mm	Se proyecta arqueta intermedia para desaguar cunetas.
S6b	--	--	ODN-04	--	77	T.H.A. Ø1800mm	No se ve afectada.
S7	ODE -02	--	ODN-23	OTDL-S7	30	T.H.A. Ø1500mm	Se afecta el emboquille de entrada. Se prolonga ODT S07a
C2	--	ODT - 35b	--	OTDL- C2	01	T.H.A. Ø2000mm	No se ve afectada.
C3	--	ODT - 05 camp 2	--	OTDL- C3	237	MARCO 3.00x2.00m	Se baja la cota de fondo de la balsa 6.50m
	ODE - 10	ODT - 34a	--	OTDL- C10	237	T.H.A. Ø1200mm	No se ve afectada.
	--	--	ODN-19	OTDL- C6	--	2T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.
C4	--	ODT - 38a	--	OTDL- C4	06	T.H.A. Ø1500mm	No se ve afectada.
	--	ODT - 38b	--	--	06	T.H.A. Ø1500mm	No se ve afectada. Recreer pozo y proyectar rejilla.
C5	--	OD -06camp 2	ODN-06	OTDL-C5	06	T.H.A. Ø1000mm	No se afecta. Necesita limpieza.
C6a	--	--	--	--	--	--	Drena por drenaje longitudinal.
C6b	--	--	ODN-09	OTDL- C6'	39	2T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.
C7a	--	--	--	--	--	--	Drena por drenaje longitudinal. Cuneta contrapendiente + nuevo Colector Este proyectado.
C7b	--	--	ODN-11	OTDL-C11	06	T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.
	--	ODT - 10 camp 2	--	OTDL- C7	119/120	2T.H.A. Ø1000mm	Salida Tapiada. Demolición ODT.
	--	--	ODN-08	--	--	2T.H.A. Ø1000mm	No necesaria. Demolición.
C8a	ODE - 12	--	--	--	315	MARCO 2.00x1.60m	No se ve afectada. Queda fuera de Uso. Demolición.
C8b	--	ODT - 39a	--	--	18	2T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada. Recreer pozo y proyectar rejilla.
	--	ODT - 39b	--	--	18	2T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.

ODTs EXISTENTES							
Cuenca	Id Inventario PC 2008	Id Inventario 2020	Id Obras Localizadas en Campo No Inventariadas	Id Inventario PM01/02	Eje Replanteo Istram	Tipología Diámetro Bxh	Actuación necesaria
	--	ODT - 39c	--	--	18	2T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.
C9	--	--	--	--	--	--	Drena por drenaje longitudinal.
B1	ODE - 18	--	--	--	302	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.
	ODE - 19b	--	--	--	303	T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.
	ODE - 20	--	--	--	35	T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada.
	--	ODT - 13	--	--	23	T.H.A. Ø600mm	No se ve afectada.
B4	ODE - 07	ODT - 08	--	--	91 / 57	T.H.A. Ø800mm	Demolición de la obra existente
B6	--	ODT - 05	--	--	125/126	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada, se proyecta limpieza. Adicionalmente, se proyecta nueva obra a petición de la DºPº ODT B09a
B7	--	--	ODN-07	--	57	T.H.A. Ø1000mm	Se afecta el emboquille de entrada. Se prolonga ODN 07a
B8	--	ODT - 09	--	--	53	T.H.A. Ø800mm	Se afecta el emboquille de entrada. Se prolonga ODN 09a
B9	--	--	--	--	71	T.H.A. Ø1200mm	Nueva ODT B9b
P1	--	--	ODN-01	OTDL- P1	59	T.H.A. Ø1800mm	No se ve afectada.
	--	--	ODN-02	OTDL- P1'	59	T.H.A. Ø1800mm	No se ve afectada.
M1	--	--	--	--	--	--	Drena por drenaje longitudinal.
Viaducto Llobregat	ODE - 13	--	--	--	01	Viaducto 9 vanos	Ampliación de la estructura existente.
Sin cuenca asociada	--	ODT - 02	--	--	51	T.H.A. Ø1000mm	No se ve afectada. Necesita limpieza.
	ODE - 23	--	--	--	49	T.H.A. Ø600mm	No se ve afectada.
	ODE - 24	--	--	--	49	T.H.A. Ø600mm	No se ve afectada.
	ODE - 25	--	--	--	49	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.
	ODE - 26	--	--	--	49	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.
	ODE - 10	ODT - 32	--	--	49	T.H.A. Ø1200mm	No se ve afectada.
	ODE - 31	--	--	--	59	T.H.A. Ø2000mm	No se ve afectada. Se trata de un drenaje provisional debido a las obras de AV.
	--	ODT - 36	--	--	09	T.H.A. Ø800mm	Se afecta el emboquille de salida. Se prolonga con obra ODT 36a
	--	ODT - 37	--	--	11	T.H.A. Ø500mm	No se ve afectada.
	--	ODT - 42	--	--	245	2 T.H.A. Ø600mm	No se ve afectada.
	--	ODT - 43	--	--	245	2 T.H.A. Ø600mm	No se afecta. Necesita limpieza.
	--	ODT - 44	--	--	191	T.H.A. Ø1000mm	No se afecta. Necesita limpieza.
	--	ODT - 45	--	--	245	T.H.A. Ø400mm	No se afecta. Necesita limpieza.
	ODE - 14	ODT - 46	--	--	01	T.H.A. Ø1200mm	No se ve afectada.
	--	ODT - 08 camp 2	--	--	121	T.H.A. Ø400mm	Se afecta el emboquille de entrada. Se prolonga ODTL 08a camp 2
	--	ODT - 09 camp 2	--	--	120	T.H.A. Ø400mm	No se ve afectada.
	--	--	ODN-13	--	59	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.
	--	--	ODN-14	--	59	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.

ODTs EXISTENTES							
Cuenca	Id Inventario PC 2008	Id Inventario 2020	Id Obras Localizadas en Campo No Inventariadas	Id Inventario PM01/02	Eje Replanteo Istram	Tipología Diámetro Bxh	Actuación necesaria
	--	--	ODN-17	OTDL- S9	77	T.H.A. Ø1500mm	No se ve afectada.
	--	--	ODN-20	--	304	T.H.A. Ø800mm	No se ve afectada.
	--	--	ODN-22	--	58	T.H.A. Ø800mm	Se afecta el emboquille de entrada. Se prolonga ODN 22a
Fuera actuaciones	ODE - 01	ODT - 20	--	--	35	T.H.A. Ø800mm	No se afecta. Necesita limpieza.
	ODE - 15	--	--	--	--	MARCO 8.0x2.0m	No se ve afectada.
	ODE - 30	--	--	--	--	T.H.A. Ø600mm	No se ve afectada.
	ODE - 32	--	--	ODTL- P6	59	T.A.C. Ø1800mm	No se ve afectada.
	ODE - 33	--	--	--	59	T.A.C. Ø1800mm	No se ve afectada.
	ODE - 34	--	--	--	--	Tapada por vegetación	No se ve afectada.
	--	--	--	ODN-10	--	--	T.H.A. Ø800mm

De estas obras a continuación se incluye las actuaciones que son necesarias en las obras objeto de actuación:

Como se explica en el documento al ser este un proyecto de terminación de las obras de la prolongación de la Autovía del Baix Llobregat, las actuaciones correspondientes al drenaje transversal consistirán en la prolongación de las obras de drenaje existentes en la ampliación de las plataformas sobre las que se actúa.

Cuenca	ODTs EXISTENTES						ODTs PROYECTADAS	
	Id Inventario Pc 2008	Id Inventario 2020	Id No Inventariadas	Id Inventario Pm02	Eje Replanteo Istram®	Tipología Diámetro Bxh	Actuación Necesaria	Tipología Diámetro Bxh
S7	ODE -02	--	ODN-23	OTDL-S7	30	T.H.A. Ø1500mm	Se prolonga mediante la obra ODT S07a	T.H.A. Ø1500mm
B6	--	ODT - 05	--	--	125/126	--	Nueva obra ODT B09a	T.H.A. Ø800mm
B7	--	--	ODN-07	--	57	T.H.A. Ø1000mm	Se prolonga mediante la obra ODN 07a	T.H.A. Ø1000mm
B8	--	ODT - 09	--	--	53	T.H.A. Ø800mm	Se prolonga mediante la obra ODN 09a	T.H.A. Ø800mm
B9	--	--	--	--	71	--	Nueva ODT B9b	T.H.A. Ø1200mm
Sin cuenca asociada	--	ODT - 36	--	--	9	T.H.A. Ø800mm	Se prolonga mediante la obra ODT 36a	T.H.A. Ø800mm
	--	ODT-08 camp2	--	--	121	T.H.A. Ø400mm	Se prolonga mediante la obra ODTL 08acamp 2	T.H.A. Ø400mm
	--	--	ODN-22	--	58	T.H.A. Ø800mm	Se prolonga mediante la obra ODN 22a	T.H.A. Ø800mm

El diseño de las nuevas obras de drenaje se ha visto condicionado por las limitaciones geométricas existentes.

Se han proyectado tubos de hormigón armado.

El caudal de cálculo considerado, de acuerdo con los criterios de la Norma 5.2-IC y de la Agencia Catalana del Agua, ha sido el correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

A continuación, se incluyen los resultados del cálculo hidráulico de las obras proyectadas y las que se amplían:

ODT	Tipo	B (m)	H (m)	Cuenca	L (m)	Q _{TOTAL} (m ³ /s)	Q _{esp}	Y (m)	Y _c (m)	Sm (m ²)	Pm (m)	Rh (m)	V (m/s)	Control
ODT - B9a	TUBO H.A.	1.00	1.00	(B06)/2	18.04	1.02	0.324	0.729	0.579	0.610	2.050	0.30	1.66	Entrada
ODT - B9b	TUBO H.A.	1.20	1.20	B09	17.52	1.07	0.216	0.537	0.561	0.490	1.760	0.28	2.18	Entrada
ODN - 07a	TUBO H.A.	1.00	1.00	B07	7.20	0.18	0.057	0.146	0.235	0.070	0.780	0.09	2.53	Entrada
ODT - 09a	TUBO H.A.	0.80	0.80	B08	0.74	0.11	0.061	0.131	0.195	0.050	0.670	0.07	2.05	Entrada
ODN - 22a	TUBO H.A.	0.80	0.80	-	0.70	0.79	0.441	0.307	0.542	0.180	1.070	0.17	4.44	Entrada
ODT - 57a	TUBO H.A.	1.50	1.50	S07	3.03	0.16	0.019	0.184	0.198	0.120	1.070	0.11	1.29	Entrada

3.10.2. DRENAJE LONGITUDINAL

El objeto del drenaje longitudinal es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal, es decir, el drenaje de la plataforma y el drenaje de las áreas adyacentes.

En general, se proyectarán salidas de las cunetas y caces con una distancia máxima de 500 m. Las salidas se resolverán mediante arquetas y desagües por medio de bajantes, o bien a través de OTDL (obras transversales de drenaje longitudinal), habilitadas al efecto.

Las cunetas de desmonte se proyectarán revestidas en todos los casos.

Los elementos de drenaje longitudinal empleados son los siguientes:

- Cunetas de desmonte.
- Cunetas en caminos.
- Cunetas trapeziales no revestidas de guarda de desmonte o pie de terraplén.
- Caces prefabricados.
- Canaletas prefabricadas.
- Bordillos.
- Bajantes prefabricadas.
- Badenes.
- Colectores.

- Obras transversales de drenaje longitudinal.
- Arquetas.

3.10.3. DRENAJE SUBTERRÁNEO

Se ha previsto un drenaje subterráneo para facilitar la evacuación del agua que llegue al interior del firme procedente de la plataforma. En el caso de los viales que discurran en terraplén, se facilitará la evacuación del agua hacia el exterior de la plataforma. En el caso de los desmontes, se colocará un tubo-dren bajo la cuneta. En ocasiones ha sido necesario disponer tubos-dren bajo la mediana, junto al caz.

El drenaje subterráneo se ha proyectado de acuerdo con la Orden Circular 17/2003 "Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera". Se prevé que, dadas las características de la explanada y del firme, la situación de proyecto corresponda al caso F de dicha O.C., empleándose los detalles FD02, FD12, FR11, FR01 FM01 y FM11 para resolver la evacuación de las aguas que se infiltren en el firme, tanto del lado del desmonte y del lado del terraplén o relleno, como en la zona de mediana.

Se colocarán tuberías drenantes de PVC ranurado de 150 mm de diámetro:

- En mediana: adosados al caz de mediana, es decir, cuando el vial discurra en curva y el peralte caiga hacia la mediana. Se dispondrán en el eje 1 (B-25) en aquellos tramos en los que se disponga nuevo firme y el peralte conduzca el agua hacia la mediana, en el eje 19 (BV-2002), con el mismo criterio, y en el eje 18 (Bulevar), igual que en los anteriores.
- Bajo cuneta de desmonte: en los viales en los que el peralte lleve al agua hacia el lateral y se proyecte una cuneta de desmonte, se colocará un dren bajo dicha cuneta.
- Bajo canaleta: en los ejes 49 y 302 se dispondrá una canaleta para conducir el agua. Bajo ella, se colocarán tuberías drenantes, como en el caso anterior.

Se dispondrán arquetas de registro de los tubos-dren situadas a 50 m de distancia entre sí, de manera que permitan las labores de conservación y mantenimiento. Serán ciegas, es decir, dispondrán de tapas de hormigón que no permitan que el agua de la plataforma acceda a ellas.

Los tubos se han calculado hidráulicamente de acuerdo con los criterios de la Orden Circular 17/2003, comprobándose que el tubo-dren de 150 mm proyectado es válido en todos los casos en los que se ha dispuesto.

3.10.4. BALSAS DE RETENCIÓN Y FILTRACIÓN

Se han proyectado dos balsas aprovechando las zonas que se crean en los enlaces.

La función de las balsas será doble: por un lado, retendrán el agua que caiga en los episodios de lluvia y la almacenarán, de manera que esa agua no llegue hasta la plataforma o propiedades colindantes. Por otro, facilitarán que el agua filtre al terreno sirva de recarga para los acuíferos existentes.

La definición de las balsas se encuentra en los planos y se resume a continuación:

- Balsa 1. Queda delimitada por la semiglorieta del lado Este del enlace de Sant Boi-Cornellá. El fondo se dispone a la cota 7,50 y tiene un volumen de almacenamiento de 3.600 m³.
- Balsa 2. Situada al sur de la anterior, también en el enlace de Sant Boi-Cornellá, queda dentro del lazo formado por los ejes 237 (acceso a Pacadar) y 9 (ramal de acceso a la glorieta del enlace). El fondo estará a la cota 5,50 y tendrá un volumen de 1.804 m³. Para la construcción de esta balsa se aprovechará la que existe en la actualidad en el mismo lugar, ampliándola.

3.10.5. MARCO DE PLUVIALES DE EL PRAT

En el presente documento se ha incluido el estudio hidráulico del nuevo canal de pluviales proyectado con el objetivo de analizar la viabilidad de la conexión del colector con el canal de la Ronda Sur (en estado de proyecto) para conducir las aguas pluviales al canal de la Bunyola, y de éste posteriormente al mar.

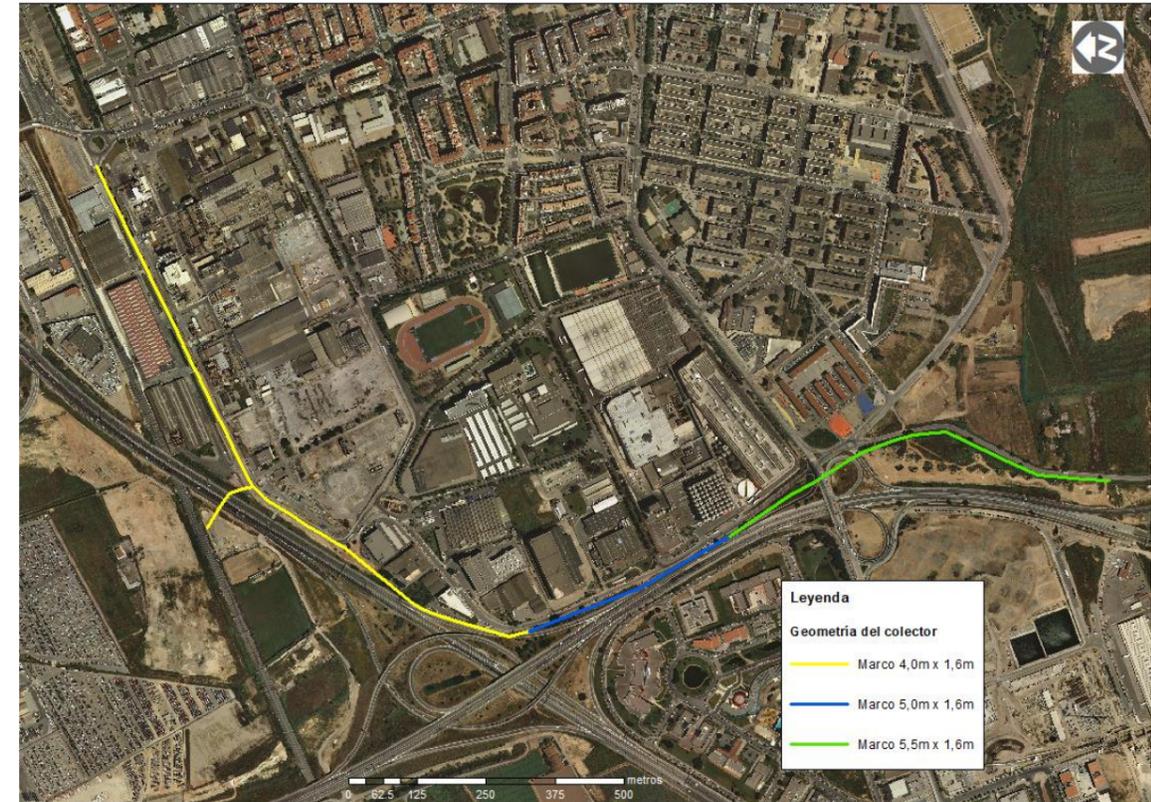
Se ha utilizado como modelo de partida el realizado con el programa MOUSE del DHI en el contexto del estudio de 2015 y que a su vez partía del modelo creado de la red de drenaje del sector Prat Nord realizado para el estudio del año 2009, actualizando las cuencas de aportación, la lluvia de diseño, los posibles servicios afectados y las futuras conexiones que va a tener este colector.

Para la definición geométrica en planta y alzado de este canal, se ha partido del esquema de drenaje propuesto en el estudio de 2015 (Estudio de Nueva Solución de la Pluvial 5 a través del Futuro Canal Ronda Sur en El Prat de Llobregat. Tyspa, Barcelona 2.015) y se ha analizado de manera pormenorizada su interferencia con servicios existentes y con las actuaciones objeto de este proyecto.

El diseño del canal se ha realizado suponiendo desagüe del colector de la Ronda Ponent en el canal de la Vidaleta y que las insuficiencias existentes en las secciones aguas abajo del desagüe estarían resueltas y por lo tanto no afectan al funcionamiento del colector.

Las secciones propuestas para el canal proyectado son las siguientes:

- Obra de paso bajo C31: Sección 4,00x1,60 m².
- Desde obra de paso bajo C31 hasta pasado el tramo existente ejecutado por Demarcación de Carreteras (hasta el nodo NT5): Sección 4,0x1,60 m².
- Desde el final del tramo existente hasta el nodo 8 NT8: Sección 5,00x1,60 m².
- Desde el nodo 8 NT8 hasta el final del tramo en estudio: Sección 5,50x1,60 m².



Solución propuesta por tramos del colector de pluviales

3.10.6. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO LLOBREGAT

En el estudio incluido en el apéndice 6 del anejo de drenaje, se comprueba sobre la nueva configuración de trazado si las medidas propuestas anteriormente en el estudio de Flumen siguen manteniendo un grado similar de efectividad frente a la inundación, con las mismas hipótesis de cálculo contempladas en el estudio precedente.

Se ha analizado un único escenario con el modelo digital del terreno actual de mayor definición, al que se han añadido las obras del proyecto de terminación y las mismas medidas de protección que se proponían en el estudio de Flumen en las zonas a, b, c, d y e.

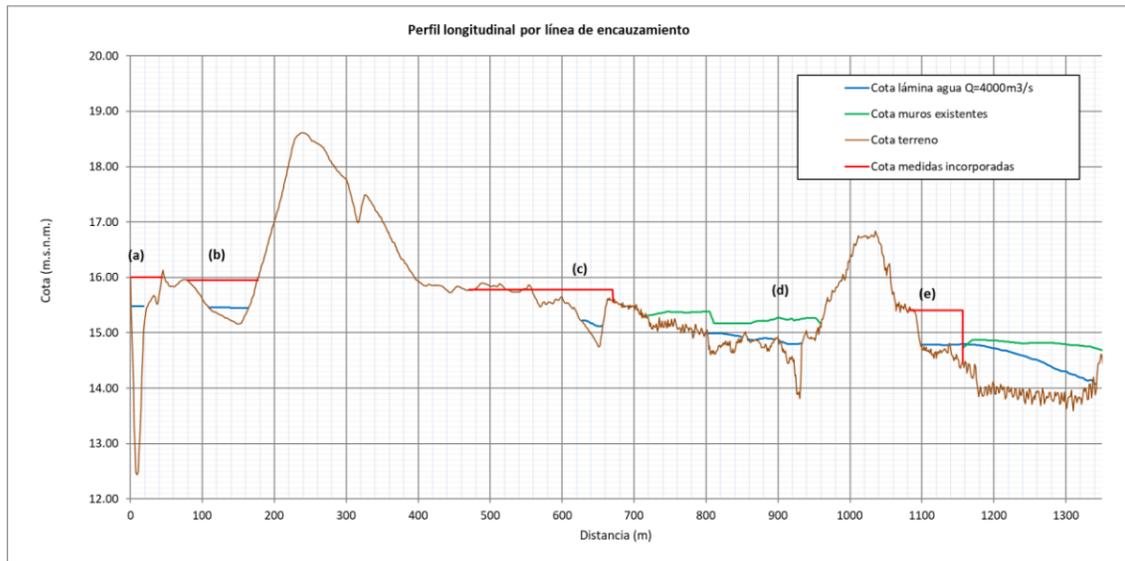
- Zona **(a)**, vía de FGC. Compuerta cerrada y cierre lateral con cota 16 metros (cota superior de la compuerta original que no produciría vertido).
- Zona **(b)** del camino agrícola. Cierre de cota 15.95 m con un largo aproximado de 100 m.
- Zona **(c)** a la altura de la estación de Sant Boi. Continuación de la cota del muro de protección actual con cierre a cota 15.78 m hasta que la cota de la BV-2002 alcanza el mismo valor, a lo largo de unos 200 m.
- Zona **(d)**, puente de FGC sobre el Llobregat. Huecos entre las vigas del puente y el muro cerrados.

- Zona (e) aguas arriba del tramo de muro que llega a la C-245. Cierre a la cota 15.4 m, hasta la zona donde termina la escollera y comienza el muro pantalla (aproximadamente 70 m).

Para el análisis de la validez de las medidas de protección propuestas anteriormente respecto de la configuración actual del trazado, se ha realizado una modelización hidráulica mediante el Software Iber, que desarrolla las ecuaciones de Saint Venant en dos dimensiones. El caudal de cálculo considerado es el mismo del estudio precedente, 4.000 m³/s.

Resultados

En siguiente perfil longitudinal, trazado a lo largo de la línea de encauzamiento existente a semejanza del presentado en el estudio de Flumen, se puede identificar la cota del terreno, de los muros de encauzamiento existentes, de la lámina de agua y de las medidas propuestas en las zonas de vertido, comprobando que los resguardos obtenidos son incluso superiores a los anteriormente contemplados.



Conclusiones

Como resultado del análisis realizado, se comprueba que, bajo las nuevas condiciones del trazado, las medidas propuestas anteriormente siguen siendo válidas y efectivas frente a la protección de la inundación, siendo estas incluso más proteccionistas, puesto que se garantizan mayores resguardos y menor vertido residual en la zona (e).

Por tanto, en consonancia con la valoración del ACA en el informe remitido a la Demarcación con fecha 20 de diciembre de 2016, se incorporan en el presente Proyecto de Terminación las actuaciones relativas a los puntos a2, b, c y e, valorándolas en el capítulo de obras complementarias del presupuesto.

3.11. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

En el Anejo nº12 se incluyen las recomendaciones de cimentación para las estructuras presentes en el proyecto.

La información aportada por los reconocimientos procedentes de los proyectos previos ha sido de utilidad para la propuesta de cimentación de las estructuras que será tanto de tipo superficial como profunda mediante pilotes.

La elección entre una u otra se ha basado en una serie de factores tales como la cota de aparición del terreno competente, la posición relativa del nivel freático y los posibles condicionantes de ejecución (excavaciones, saneos, etc.). En general, cuando el estrato considerado como competente y apto para recibir las cargas de estructura se ha encontrado a profundidades inferiores a 4,0 m, se ha propuesto una cimentación de tipo superficial.

En conjunto, las obras requerirán ejecutar una estructura completa (E-03) y completar en diferentes grados otras ocho (E-01, E-02, E-06, E-07, E-17, E-18, E-19 y E-22) con un diseño similar al primitivo, además del canal de drenaje de la Ronda de Ponent y algunas actuaciones de reparación de las estructuras existentes. Por otra parte, los nuevos criterios de proyecto implican la demolición de la estructura E-08 y su nueva configuración para dar paso a la carretera B-25 sobre la BV-2002; 3 nuevos muros en el entorno de esta estructura (MN-1a, MN-1b y MN-2); la modificación de los tableros de otras dos (recrecido más refuerzo de la E-07 e izado del extremo norte de la E-11); sustitución de sistemas de contención en 4 nuevas estructuras (EN-1, EN-2, EN-3 y EN-4); una losa sobre una acequia de riego existente (EN-5). Por el contrario, se hace innecesaria la ejecución de las estructuras proyectadas para el nudo de Sant Boi Norte en su configuración original (E-09, E-10 y muros 16 y 17).

3.11.1. Tipología de cimentación recomendada

Se incluye, a continuación, la tabla con las recomendaciones geotécnicas de cimentación propuestas para las principales estructuras proyectadas, habiéndose particularizado para aquellas en las que se vaya a realizar la cimentación.

Cabe señalar que las recomendaciones de cimentación realizadas en esta fase se basan en las investigaciones geotécnicas disponibles de las campañas previas. En la siguiente fase de redacción se estudiarán, de forma individualizada, las estructuras contempladas en función de los nuevos reconocimientos propuestos para las estructuras.

Estructura	PPKK	Reconocimientos campañas previas	Prof. Nivel freático (m)	Terreno existente	Agresividad al hormigón	Tipología cimentación
E-3	0+745-0+788 (Eje 191)	SE-6-04, PD-90, SE-6-05, PZES 3-1	-	RA-1, RA-2	No agresivo	Profunda. Micropilotes
E-6	1+617-1+809 (Eje 1)	SE-30, SE 1-01, PD-60, PD-50, SE 1-02, SE-6-01 al SE-6-22, PZES 6-2, SES-6-3, SES-6-2, PZES 6-1, SES-6-1	3,50	QA, RA-1	No agresivo	Profunda. Pilotes φ=1,0 m

Estructura	PPKK	Reconocimientos campañas previas	Prof. Nivel freático (m)	Terreno existente	Agresividad al hormigón	Tipología cimentación
E-7	1+598-1+614 (Eje 1)	SE-7-01, SE-7-02, SE-20 (47,5 m), PD-34, SES-7-1	-	RA-1	No agresivo	Profunda. Pilotes $\phi=1,0$ m
E-8a	0+223-0+259 (Eje 315)	SR-36, PD-64, SR-22, PD-42	14,15	Q (F), RA-1	No agresivo	Profunda. Pilotes $\phi=0,8$ m
E-8b	0+167-0+200 (Eje 12)					
E-8c	1+308-1+345 (Eje 1)					
E-17	0+361-0+428 (Eje 56)	SE-39, PD-75, PZES 17-1 (14,12 m)	-	RA-1	No agresivo	Profunda. Micropilotes
EN-5	0+143-0+165 (Eje 269)	SE-34, PD-71	13,10	Q (F)	No agresivo	Profunda. Pilotes

3.11.2. Propuesta de campaña geotécnica para las estructuras

Tras analizar la información geotécnica disponible se ha estimado que, debido a la naturaleza de los terrenos que constituyen el sustrato de apoyo de las estructuras y la tipología recomendada para las cimentaciones de las obras a realizar, serán necesarios nuevos reconocimientos.

En función de las características del proyecto objeto de estudio y siguiendo, en la medida de lo posible, la "Nota de Servicio 3/2012. Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras", se plantea la siguiente campaña geotécnica:

- Trece (13) sondeos mecánicos a rotación con una longitud mínima de 15,0 m y una longitud máxima de 50,0 m, con total de 336,0 m de perforación. Se valorará la ejecución de ensayos presiométricos en función de la tipología de la cimentación y de las litologías a perforar.
- Veintinueve (29) ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH.
- Treinta y una (31) Calicatas mecánicas con pala retroexcavadora.
- 200 ml de prospección mediante geo-radar, para localizar el canal existente.
- Ensayos de laboratorio.

3.11.2.1. Propuesta de campaña geotécnica por estructura

En la siguiente tabla se recogen los reconocimientos propuestos para cada una de las estructuras a estudiar en las diferentes zonas de proyecto. La propuesta de campaña completa se recoge en el Apéndice 1 del Anejo nº12.

Estructura	PPKK	Reconocimientos campañas previas	Terreno existente	Propuesta de campaña
E-3	0+745-0+788 (Eje 191)	SE-6-04, PD-90, SE-6-05, PZES 3-1	RA-1, RA-2	SC-E3-01. Prof=50,0 m
E-6	1+617-1+809 (Eje 1)	SE-30, SE 1-01, PD-60, PD-50, SE 1-02, SE-6-01 al SE-6-22, PZES 6-2, SES-6-3, SES-6-2, PZES 6-1, SES-6-1	QA, RA-1	SC-E6-02. Prof=50,0 m
E-7	1+598-1+614 (Eje 1)	SE-7-01, SE-7-02, SE-20 (47,5 m), PD-34, SES-7-1	RA-1	SC-E7-01. Prof=50,0 m
E-8a	0+223-0+259 (Eje 315)	SR-36, PD-64, SR-22, PD-42	Q (F), RA-1	-
E-8b	0+167-0+200 (Eje 12)			
E-8c	1+308-1+345 (Eje 1)			
E-17	0+361-0+428 (Eje 56)	SE-39, PD-75, PZES 17-1 (14,12 m)	RA-1	SC-E17-01. Prof=35,0 m
EN-5	0+143-0+165 (Eje 269)	SE-34, PD-71	Q (F)	-
Marco Canal de Ponent	-	SES 18-1, SR-23, SE3-08, CR-111, PD-27, PD-32	Q (F), Q (G)	SC-1. Prof= 15,0 m SC-2. Prof= 15,0 m SC-3. Prof= 15,0 m SC-4. Prof= 15,0 m

Propuesta de campaña de estructuras.

Además de los reconocimientos antes indicados para cada una de las estructuras, se han previsto los siguientes, para otras zonas del proyecto como son: el Canal Ronda Ponent y dos hincas para el paso de líneas eléctricas de MT de ENDESA. Además, se ha previsto el estudio de permeabilidad para unas balsas de infiltración, a ubicar en la zona de la estructura E-8 y una partida alzada para las posibles pantallas acústicas.

3.11.2.2. Propuesta de campaña geotécnica Canal Ronda Ponent

Para la propuesta de campaña geotécnica del Canal Ronda Ponent, la Nota de Servicio 3/2012 no sería de aplicación. No obstante, la campaña propuesta se ha asimilado a la que se definiría para los rellenos, en base a la citada Nota de Servicio, lo que se considera del lado de la seguridad.

A la hora de plantear la campaña, se han seguido las siguientes premisas:

- 1 sondeo de 15,0 m de profundidad cada 200 m de trazado, aproximadamente.
- 1 ensayo de penetración dinámica tipo DPSH y 1 calicata mecánica entre los sondeos.

En base a lo anteriormente indicado, se plantea la siguiente campaña geotécnica:

- Cuatro (4) sondeos mecánicos a rotación, con longitudes de 15,0 m y un total de 60,0 m de perforación.
- Seis (6) ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH, incluyendo 1 DPSH en la zona intermedia del trazado.
- Cinco (5) Calicatas mecánicas con pala retroexcavadora, incluyendo 1 calicata en la zona intermedia del trazado. Asimismo, se han planteado una partida alzada de 5 calicatas para la ubicación del canal de drenaje existente.
- 200 ml de prospección mediante geo-radar, para localizar el canal existente.
- Ensayos de laboratorio.

La nomenclatura utilizada será “SC-1” para denominar los sondeos, “CC-1” para las calicatas mecánicas y “PC-1” para los ensayos de penetración dinámica.

La propuesta de emplazamiento para las investigaciones propuestas ha estado condicionada por la existencia de accesos.

3.11.2.3. Propuesta Campaña geotécnica para las hincas

Respecto a las posibles hincas a realizar, la primera de ellas se ubicaría en el ámbito de la estación de Sant Boi, mientras que la segunda estaría en la zona del polígono de El Prat.

Para la propuesta de campaña geotécnica en la zona de las hincas, se han seguido los “*Criterios de valoración técnica a tener en cuenta en las resoluciones/informe de autorizaciones de cruces subterráneos (hincas) de la Demarcación de carreteras del Estado en Madrid*”, realizado por Ineco en 2014.

Así, a partir de las recomendaciones incluidas en el citado documento, se ha planteado la siguiente campaña geotécnica:

- Cuatro (4) sondeos mecánicos a rotación (uno en cada pozo de entrada/salida de las hincas), con longitudes de 18,0 a 20,0 m y un total de 76,0 m de perforación, a confirmar cuando se disponga de las características de cada hinca.

La nomenclatura utilizada será “SH-1” para denominar los sondeos.

3.11.2.4. Propuesta de campaña de permeabilidad en las balsas de infiltración

Dada la ausencia de prospecciones en el ámbito donde está previsto que se ubiquen las balsas, se propone la perforación de un sondeo de 15,0 m y 4 calicatas, a efectos de disponer de un elemento que permita acceder a la zona saturada en el área de los trabajos, y que posibilite la toma de datos de nivel freático y/o la toma de muestras de agua (en caso necesario).

Asimismo, la perforación de dicho sondeo permitirá también la realización de ensayos de permeabilidad in situ, además de la toma de muestras de testigo, para su análisis granulométrico. Esto estará encaminado a determinar los parámetros hidrogeológicos del entorno concreto de las balsas y completar su caracterización hidrogeológica.

El desglose de la campaña propuesta para todas las actuaciones a realizar, en el ámbito del Proyecto de Terminación, se presenta en la siguiente tabla resumen:

	Sondeos	m de perforación	Catas	DPSH
MEDICIÓN CAMPAÑA ESTRUCTURAS:	4	185,0	4	7
MEDICIÓN CAMPAÑA PANTALLAS ACÚSTICAS:			13	16
MEDICIÓN ESTUDIO PERMEABILIDAD BALSAS:	1	15,0	4	
MEDICIÓN CANAL DEL PRAT:	4	60,0	10	6
MEDICIÓN HINCAS (ESTACIÓN DE SANT BOI Y POLÍGONO DEL PRAT)	4	76,0		
TOTALES:	13	336,0	31	29

Medición de la campaña geotécnica propuesta.

3.12. ESTRUCTURAS

El objeto del Anejo nº13 “Estructuras” es definir y justificar el dimensionamiento de las estructuras que forman parte del presente Proyecto. Puesto que se trata de un Proyecto de Terminación de unas obras inacabadas, se indica además la situación actual de cada estructura, especificando todas las operaciones necesarias para su finalización. Además, también se han producido algunos cambios de alcance o modificaciones de Trazado que van a afectar a dichas estructuras, alterando las soluciones definidas en el Proyecto original y en el Proyecto Modificado nº1. También se producen cambios en los sistemas de contención como consecuencia de la actualización a la Normativa vigente.

En el siguiente cuadro se resumen los trabajos en cada una de las estructuras del Proyecto desde un punto de vista de finalización de estas, así como aquellos que surgen como consecuencia de los cambios anteriormente mencionados:

RESUMEN DE ACTUACIONES						
Estructura	PPKK	Tipología	Tipo de Actuación	Longitud entre apoyos (m)	Luces de vanos (m)	Anchura (m)
E-1	0+271-0+287 (Eje 191)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con cargaderos pilotados.	Añadir pretil y acabados.	15,55	20,50	28,96
E-2	0+589-0+609 (Eje 191)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos convencionales micropilotados.	Ampliar tablero (estribos ya ejecutados), añadir nuevo pretil y acabados.	20,50	20,50	Variable (>11.7)

RESUMEN DE ACTUACIONES						
Estructura	PPKK	Tipología	Tipo de Actuación	Longitud entre apoyos (m)	Luces de vanos (m)	Anchura (m)
E-3	0+745-0+788 (Eje 191)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos convencionales y pilas micropilotados.	Ampliar el tablero, las pilas y los estribos, añadir nuevos sistemas de contención y acabados.	44,30	12.85+19.33+12.11	Variable (>35.5)
E-4	≈ 1+970 (Eje 1)	Paso Inferior Tipo Marco	Contener las tierras por encima de la Estructura debido ensanchamiento de calzada por ambas márgenes.	-	-	5,00
E-5	≈ 1+895 (Eje 1)	Paso Inferior Tipo Marco con ampliación ya ejecutada con tablero de vigas de hormigón prefabricado	Contener las tierras por encima de la Estructura debido ensanchamiento de calzada por ambas márgenes.	-	-	Variable
E-6	1+617-1+809 (Eje 1)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos convencionales y pilas pilotados.	Ejecutar estribo 1, ampliaciones por ambos lados de pilas y tableros de 3 vanos, losa de ampliación de 1 vano más, conexión entre tableros, nuevos pretiles, añadir tubería y prisma de teleco y acabados.	192,03	21.54+7*21.30+21.39	35,35
E-7	1+598-1+614 (Eje 1)	Tablero isostático de vigas-losa con estribos convencionales pilotados.	Ejecutar estribo 2 y ampliaciones a ambos lados de tablero, añadir sistemas de contención y acabados.	15,86	15,86	35,40
E-8a	0+223-0+259 (Eje 315)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado y pila pilotada.	Ejecutar Estructura completa para paso de carril bici sobre BV-2002.	32,56	16.17-16.40	5,00
E-8b	0+167-0+200 (Eje 12)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado y pila pilotada.	Ejecutar Estructura completa para paso de ramal sobre BV-2002.	32,68	16.22-16.46	12,55
E-8c	1+305-1+340 (Eje 1)	Tablero hiperestático tipo losa con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado y pila pilotada.	Ejecutar Estructura completa para paso de tronco y ramal sobre BV-2002.	37,09	18.84-18.25	Variable (>37.5)

RESUMEN DE ACTUACIONES						
Estructura	PPKK	Tipología	Tipo de Actuación	Longitud entre apoyos (m)	Luces de vanos (m)	Anchura (m)
E-11	1+134-1+164 (Eje 1)	Tablero doble isostático tipo losa aligerada con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado.	Levantar el extremo del estribo 2 de la Estructura como consecuencia de modificación en trazado.	30,00	30,00	2x15.20
E-12	0+984-1+014 (Eje 1)	Tablero doble isostático tipo losa aligerada con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado.	No hay actuaciones estructurales.	30,00	30,00	2*15.20
E-13	0+462-0+484 (Eje 1)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado.	Añadir nuevos sistemas de contención.	22,37	22,37	31,50
E-14	0+288-0+310 (Eje 1)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado.	No hay actuaciones estructurales.	22,93	22,93	10,26
E-15	0+266-0+325 (Eje 30)	Tablero isostático de vigas artesas prefabricadas con estribos cargaderos y pilas micropilotadas.	No hay actuaciones estructurales.	59,09	7.23-2x22.22-7.43	12,33
E-17	0+361-0+428 (Eje 56)	Tablero isostático de viga artesa prefabricada con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado y pila micropilotada.	Ejecutar tablero y pila completos, construir cargadero de estribo 2, acabar muros de suelo reforzado de los 2 estribos y acabados.	67,17	36.20-30.97	8,90
E-18	≈ 0+030 (Eje 59)	Paso inferior entre pantallas excavado bajo losa.	Vaciar Estructura bajo losa, gunitar y poner revestimiento.	-	-	16.00 (Libre)
E-19	0+632-0+663 (Eje 59)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado.	Ejecutar tablero completo y acabados.	31,22	31,22	11,60
E-20	0+213-0+234 (Eje 76)	Tablero isostático de viga artesa prefabricada con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado.	No hay actuaciones estructurales.	21,26	21,26	9,10

RESUMEN DE ACTUACIONES						
Estructura	PPKK	Tipología	Tipo de Actuación	Longitud entre apoyos (m)	Luces de vanos (m)	Anchura (m)
E-21	1+453-1+488 (Eje 59)	Tablero isostático de vigas artesas prefabricadas con estribos cargaderos pilotados.	No hay actuaciones estructurales.	35,33	35,33	10,20
E-22	0+151-0+192 (Eje 45)	Tablero isostático de vigas doble "T" prefabricadas sobre estribos micropilotados.	No hay actuaciones estructurales.	45,00	45,00	8,70
EN-1	0+082-0+127 (Eje 1)	Tablero doble isostático de viga artesa prefabricada con estribos cargaderos sobre muros de de suelo reforzado.	Añadir nuevos sistemas de contención y acabados.	44,24	44,24	≈ 2*15.00
EN-2	0+860-0+883 (Eje 23)	Tablero doble hiperestático de losa de hormigón con muros pantalla en estribos y pilas.	Añadir nuevos sistemas de contención y acabados.	23,30	13.15-10.15	Variable
EN-3	0+625-0+686 (Eje 23)	Tablero isostático de vigas artesas prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado y pilas pilotadas.	Añadir nuevos sistemas de contención y acabados.	63,40	9.50-24.41-21.62-7.87	12,00
EN-4	0+266-0+325 (Eje 30)	Tablero isostático de vigas artesas prefabricadas con estribos cargaderos sobre muros de suelo reforzado y pilas pilotadas.	Añadir nuevos sistemas de contención y acabados.	60,40	6.93-22.21-22.27-8.99	7,00
EN-5	0+143-0+165 (Eje 269)	Losa Pilotada.	Ejecutar nueva Estructura completa sobre acequia existente para el paso de nuevo ramal.	-	-	-
Marco Canal de Ponent	0+000-1+455 (Eje 360)	Marco de hormigón armado.	Ejecutar nuevo marco para drenaje de pluviales.	-	-	Variable entre 4 y 5 (libres)

Se añaden, además, 3 nuevos muros (MN-1a, MN-1b y MN-3) entre las Estructuras E-7 y E-8, necesarios debido a modificaciones del Trazado con elevación de la rasante y a la inclusión de un carril bici.

Además de las actuaciones anteriormente enumeradas, es parte fundamental del Proyecto la puesta a cero de las Estructuras ejecutadas. Se entiende por ello dejar las Estructuras del Proyecto original en buen estado, reparando todos aquellos daños o patologías que hayan podido afectarlas.

Entre el 3 y el 6 de febrero de 2020 se realizó la visita a las estructuras pertenecientes a este Proyecto, realizándose una inspección para analizar los daños existentes en la parte ya ejecutada de las ampliaciones ya ejecutadas, así como de los daños más significativos encontrados en las estructuras previas. Como consecuencia, se incluye también en este Anejo una descripción de la situación actual de las estructuras incluyendo sus daños, así como las reparaciones de estos. Los principales daños encontrados son los siguientes:

- Desconchón en parte inferior de una viga del tablero de la Estructura E-13 como consecuencia de un golpe, con afección a la armadura activa.
- Pintadas tipo grafitis, especialmente en estribos, acompañamientos y muros de contención de tierras.
- Acumulación de vegetación en las proximidades y paramentos de la estructura.
- Presencia de restos de obra sin retirar como: encofrados, barras de montaje, anclajes, mallas de seguridad, puntales, etc.
- Armaduras en espera, que como consecuencia del tiempo transcurrido a la intemperie requieren de limpieza y pasivación de estas.
- Desconchones con o sin armadura vista, que principalmente parecen tener su origen en los golpes o impactos producidos al desencofrar o al desencofrado prematuro cuando el hormigón no ha alcanzado la resistencia suficiente.
- Nidos de gravas, en algunos casos se pueden apreciar armaduras vistas, consecuencia generalmente de una elección inadecuada de la consistencia del hormigón o una incorrecta compactación de este.
- Deterioros o falta parcial de elementos que componen la impermeabilización en los trasdoses de los nuevos estribos.
- Ausencia de instalación de dispositivos en las juntas de dilatación del tablero.
- Ausencia de desagües y goterones en tableros.
- Humedades y ennegrecidos asociados con filtraciones, envejecimiento natural de los materiales, contaminación atmosférica y por efectos del humo por fogatas realizadas bajo las estructuras.

3.13. REPOSICIÓN DE CAMINOS

En el proyecto de referencia se plantearon tres caminos como reposición de los existentes o de los itinerarios de acceso a parcelas rústicas. El situado más al norte, ya ejecutado, discurre en paralelo y al oeste de la autovía A-2 y de su ramal de acceso hacia la carretera B-25 sentido sur, pasando bajo una estructura del AVE y entroncando finalmente con el camino de acceso a la ETAP de Sant Joan Despí cerca de la estructura E-2.



Dado el estado actual de este camino se propone reperfilar su cuneta y regularizar su firme.

Por otra parte, en la zona sur de las carreteras C-32 y C-31c se proyectó un camino para dar servicio a las parcelas y viales del parque agrario.



Los episodios de lluvias torrenciales ocurridos desde la paralización total de las obras han erosionado notablemente su sección, haciendo necesario reperfilar su cuneta y regularizar su firme.

En último lugar, se proyectó un eje para reponer la conexión del camino de Cal Mones con la Ronda Sud al sur del enlace de Mas Blau, en el Prat de Llobregat, cuyas obras no se llegaron a iniciar.



Las obras previstas en el presente proyecto de terminación no modifican sustancialmente las anteriormente proyectadas en cuanto a nuevas afecciones a servidumbres y accesos, por lo que se consideran válidos los caminos diseñados anteriormente.

Por tanto, se procederá a acondicionar los caminos ya ejecutados, el paralelo a la autovía A-2 por el oeste y el que discurre al sur de las carreteras C-32 y C-31c y se ejecutará por completo la conexión del camino de Cal Mones con la Ronda Sud al sur del enlace de Mas Blau (eje 185).

En el Anejo nº15 Reposición de caminos se describen las secciones y los criterios de diseño empleados.

3.14. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.14.1. Análisis de necesidades actuales

Teniendo en cuenta el estado actual de las obras y las actuaciones pendientes de ejecutar según el diseño actual de proyecto, las principales afecciones al tráfico se producirán en los siguientes ámbitos:

- Estructuras por completar con afección a viales en servicio: E-02, E-03, E-06, E-07, E-08, E-17 y nuevos muros al norte de E-08.
- Instalación o sustitución de sistemas de contención existentes en estructuras en servicio: E-01, E-02, E-03, E-06, EN-1, EN-2, EN-3 y EN-4.
- Instalación o sustitución de sistemas de contención en medianas de viales en servicio.
- Ensanches de plataforma de las carreteras A-2, C-245 y sus ramales de conexión.
- Conexión del tramo en variante de la nueva carretera B-25 con el antiguo trazado de la C-245 en el entorno de la estructura E-08.
- Nuevo trazado del nudo de Sant Boi Norte.
- Ejecución de la glorieta Parellada y su conexión con la glorieta elíptica del nudo Sant Boi – Cornellá.
- Modificaciones de trazado en ramales del nudo B-25/C-31c
- Ejecución de nuevos ramales en el enlace C-32/C-31c
- Ensanches de plataforma en ramales de conexión de la carretera C-245 con la C-32 en el enlace de Sant Boi Sur.
- Modificación de ramales del enlace Mas Blau y de la intersección de la Avenida Once de Septiembre con la Ronda de Ponent y Ronda Sud.
- Ejecución de obras de drenaje con afección a viales en servicio, como el canal de drenaje de pluviales de la Ronda de Ponent.

- Desdoblamiento del vial que conecta las carreteras BV-2002 y BV-2005 con el enlace 602 de la A-2 en Sant Vicenç dels Horts.

Además de estas actuaciones, hay otras emplazadas en viales sin servicio que por lo tanto no presentarán afección al tráfico ni requerirán el estudio de soluciones como, por ejemplo:

- Estructuras por completar con afección a viales sin servicio: E-11 (solo izado), E-18, E-19 (solo afección puntual a línea de ferrocarril durante la ejecución de su tablero) y E-22.
- Instalación o sustitución de sistemas de contención existentes en estructuras sin servicio: E-13 por su margen este.
- Resto de actuaciones proyectadas en los viales que no han entrado en servicio o sobre franjas de ensanche (tierras, drenaje, firmes, obras complementarias...).

3.14.2. Interferencia sobre la red de carreteras

A efectos del diseño de las soluciones al tráfico y la planificación de las obras necesarias, las actuaciones se desglosan en los siguientes ámbitos, aunque tal como se puede apreciar en la colección de planos de soluciones al tráfico, la numeración de las 6 fases planteadas es única y se puede comprobar la compatibilidad entre ellas:

- Ámbito 1. A-2 y B-25 al norte del río Llobregat
- Ámbito 2. Nudos de Sant Boi Norte y Sant Boi – Cornellá
- Ámbito 3. Nudo B-25 / C-31c
- Ámbito 4. Enlace C-32 / C-31c
- Ámbito 5. Enlace Sant Boi Sur
- Ámbito 6. Centro Direccional, Ronda de Ponent y enlace Mas Blau
- Ámbito 7. Sant Vicenç dels Horts

3.14.3. Ámbito 1. A-2 y B-25 al norte del río Llobregat

Fase 1

En una primera fase, en este ámbito se ejecutarán los ensanches de plataforma proyectados en las carreteras A-2 y B-25, además del carril-bici y el camino paralelo a la A-2, manteniendo en circulación los viales afectados con un ligero estrechamiento de calzada, debidamente señalizado y protegido, puesto que será necesario cajear los arceles exteriores para adosar las cuñas de ensanche.

Fase 2

En esta segunda fase se derivará la circulación de los ramales que conectan la A-2 con la B-25 a través de las secciones ensanchadas previamente, a fin de liberar la sección original para la adaptación de su trazado en planta, alzado y sección transversal, además de completar las actuaciones por mediana. En esta fase también se completará la ejecución del camino existente al oeste de la A-2 y del eje 191, mediante el reperfilado de su cuneta y regularización de su firme. Estas actuaciones de escasa entidad podrán compatibilizarse con el escaso tráfico que soporta, sin necesidad de cortarlo en ningún momento.

En el inicio del ramal que conecta la A-2 este con la B-25 sur (eje 191) se ha proyectado una corrección del peralte actual, lo que requiere bajar su rasante y por tanto desmontar la sección existente tanto del ramal como de la vía colectora-distribuidora (eje 301) en su tramo inicial. Aunque esta actuación se ejecutará en la siguiente fase, para mantener en servicio la conexión del ramal con la vía colectora se ejecutará en la presente fase un desvío provisional de conexión entre ambos (eje 214).

Por otra parte, en el inicio del ramal existente que conecta la B-25 sentido norte con la A-2 sentido este, existe una pequeña sobreelevación de la rasante que el nuevo ramal (eje 8) desmonta. Para poder ejecutar la excavación de este tramo inicial manteniendo la circulación, se conectará provisionalmente la parte ejecutada en la fase anterior del nuevo ramal (eje 8) con el tronco de la B-25. Así mismo, se demolerá la parte del viejo ramal que quedará sin servicio.

Fase 3

El desvío ejecutado en la fase anterior (eje 214) permitirá mantener en servicio la vía colectora-distribuidora de la A-2 mientras se procede a corregir el peralte en esta zona.

Fase 4

Se procederá a la demolición del desvío de la vía colectora-distribuidora (eje 214) ejecutado en fases previas.

Finalmente se procederá a completar el pavimentado de la capa de rodadura, señalización y equipamiento vial definitivo de todos los viales afectados mientras se encuentran abiertos al tráfico, por medias calzadas.

Fases 5 y 6

Todos los viales en este ámbito se encontrarán completamente finalizados y abiertos al tráfico.

3.14.4. Ámbito 2. Nudos de Sant Boi Norte y Sant Boi – Cornellá
Fase 1

En una primera fase, en este ámbito se comenzará por completar los ensanches de las estructuras E-06 y E-07, el refuerzo del tablero de la E-07 frente a su recrecido de pavimento, así como el ensanche de

la calzada izquierda de la carretera B-25 y el carril-bici desde el estribo sur de la estructura E-7 hasta el PK 1+520 aproximadamente.

También se ejecutarán los ejes 210, 212, 213 y 349 proyectados para el posterior desvío de la actual carretera C-245 alrededor de la zona de afección de la estructura E-08 (y sus muros asociados), y que además permiten todos los movimientos de enlace con la carretera BV-2002.

En esta fase se podrán iniciar igualmente, los trabajos de demolición de los estribos ejecutados para la E-8 y del eje 19 en su configuración anterior.

Fase 2

En esta fase se pondrán en servicio los desvíos provisionales ejecutados en la anterior, salvo en el caso de la calzada derecha de la actual C-245, que se mantendrá en servicio sobre su trazado actual mientras se completa la conexión del desvío provisional (eje 210) con el viario existente al sur de la estructura E-7.

Esta conexión se ejecuta durante esta fase, una vez desviada la calzada izquierda de la C-245 (sentido sur) sobre el eje 210, puesto que el desvío provisional discurre a una cota superior a la del viario existente y necesita terraplenarse sobre él. La programación de esta fase realmente vendrá marcada por las obras necesarias para completar esta conexión, por lo que no es esperable una larga duración.

Se proseguirán las actuaciones de demolición de los estribos ejecutados para la E-8 y del eje 19 en su configuración anterior, así como de aquellos viales de conexión con la carretera BV-2002 que quedarán definitivamente fuera de servicio.

Fase 3

Todo el tronco de la actual C-245 circulará sobre el desvío provisional completado en la fase anterior (eje 210) y las conexiones con la carretera BV-2002 también se realizarán sobre los desvíos ejecutados durante la fase 1 (ejes 212, 213 y 349). El acceso a la estación de servicio Oasis se realizará a través de una conexión provisional entre el eje 210 y el viario existente en la actualidad.

Fase 4

En esta fase ya se encuentra derivado el tráfico de la actual carretera C-245 y todas sus conexiones con la BV-2002 a través de los desvíos provisionales ejecutados al efecto (ejes 210, 211, 212, 213 y 349), a la par que se ejecuta el desvío provisional del tronco de la carretera BV-2002 (eje 354) en previsión de las actuaciones planificadas para la siguiente fase.

Se continuará con los trabajos relativos al izado de la estructura E-11 en su extremo norte, y finalmente quedará habilitado el espacio necesario para completar la demolición de la parte ejecutada de la estructura E-8 en su configuración primitiva, así como ejecutar por completo las nuevas estructuras E-8, MN-1a, MN-1b y MN-2 en el entorno del cruce de la futura carretera B-25 sobre la BV-2002.

Fase 5

En esta fase todo el tronco de la nueva carretera B-25 se encontrará plenamente en servicio, incluso el enlace de Sant Boi–Cornellá y el nuevo trazado de la carretera BV-2002 en su práctica totalidad, de modo que todas las conexiones entre esta carretera y la B-25 ya se realizarán a través de la glorieta elíptica (eje 6).

Para ejecutar los tramos que restan por completar del nuevo trazado de la carretera BV-2002 (eje 19) y sus conexiones con Sant Boi de Llobregat y la estación de servicio Oasis (ejes 20, 22, 24, 25, etc.), se hace necesario derivar todo el tráfico de la BV-2002 a través del desvío provisional ejecutado en la fase anterior (eje 354) que, partiendo del punto en que finalizan las pantallas existentes en esta carretera, discurre sobre el viario actual a su misma cota hasta alcanzar la futura glorieta a nivel definida por el eje 20. En esta fase todo el tráfico de la carretera BV-2002 ya circulará sobre el desvío provisional, liberando el espacio necesario entre el desvío y la ribera del Llobregat para completar las obras y demoler aquellos viales que quedarán definitivamente fuera de servicio.

La conexión entre la glorieta elíptica y el entorno de La Parellada en Sant Boi de Llobregat, se realizará provisionalmente sobre un desvío definido en parte sobre los nuevos viales y en parte sobre los existentes, quedando cortada temporalmente la conexión de la calle Mossèn Pere Tarrés con la C-245 sentido norte. De este modo se liberará el espacio de trabajo necesario para completar el bulevar de conexión (eje 18) y la nueva glorieta de La Parellada (eje 13), así como demoler el viejo trazado de la carretera C-245 y los desvíos provisionales, que quedarán definitivamente sin servicio.

Fase 6

En esta fase se demolerá el desvío provisional de la carretera BV-2002 (eje 354) y se ejecutará una pequeña parte restante de la nueva glorieta urbana en Sant Boi de Llobregat (eje 24), que está prácticamente a nivel con el viario existente, por lo que se podrá compatibilizar su ejecución mientras se mantiene abierto el tráfico, completándola por medias calzadas.

Todo el tráfico circulará definitivamente a través de la nueva configuración viaria.

3.14.5. Ámbito 3. Nudo B-25 / C-31c

Fases 1 a 3

En una o varias de estas fases se procederá a sustituir los sistemas de contención existentes en las estructuras EN-1, EN-2 e instalar el necesario en la estructura E-13 este, mientras todos los viales de este entorno se mantienen en servicio con su configuración actual.

Fase 4

En esta fase se completarán las obras restantes en la estructura E-22 (losa de transición sur) y se ejecutarán por completo todos los viales proyectados en este ámbito salvo los ejes 53, 54, 57 y final del 49, por ser las actuaciones que generarán una afección mayor sobre el tráfico.

En el resto de los casos se trata de actuaciones de ensanche de plataformas existentes o sobre viales que aún no han entrado en servicio. En el primero de los casos, las obras se ejecutarán en paralelo a los carriles en circulación, y para los trabajos finales que requieran actuar sobre la totalidad de la sección, se procederá por medias calzadas desviando alternativamente el tráfico sobre la sección primitiva o ensanchada, con la señalización de obra oportuna.

Fase 5

Una vez completados los viales de la fase anterior, se podrán ejecutar aquellos que requieren una mayor modificación en su trazado (ejes 53, 54, 57 y final del 49), de forma diferida y por tanto con menor afección al tráfico. Estas actuaciones están igualmente ligadas con la ejecución del eje 50 en la fase 5 del ámbito 4.

Los trazados que no se solapan con los viales existentes se ejecutarán aisladamente, mientras que los que son coincidentes podrán compatibilizarse con el tráfico, puesto que no existen diferencias de cotas relevantes entre los trazados proyectados y las rasantes existentes.

El tráfico se ordenará mediante estrechamientos y derivaciones de la circulación por medias calzadas mientras se completan las obras pendientes en el espacio liberado, tal como se preveía para este ámbito en el proyecto modificado nº1.

Fase 6

Se concluirán las obras en esta fase con la demolición de los tramos de viales que han quedado fuera de servicio. El tráfico circulará sobre la configuración de trazado definitiva sin restricciones.

3.14.6. Ámbito 4. Enlace C-32 / C-31c

Fases 1 a 2

En estas fases no hay previstas actuaciones en este ámbito.

Fase 3

En esta fase se prevé completar la parte restante por ejecutar de la estructura E-17 (pila central, completar muros de tierra armada y el cargadero del estribo sur). A fin de mantener en servicio la carretera B-20, se han trazado unas ligeras transiciones en ambas calzadas de esta carretera mediante los ejes 215 y 216, de modo que se separen hacia los márgenes exteriores y se habilite un espacio en mediana de anchura suficiente como para realizar los trabajos previstos.

En todo momento se mantendrán 2 carriles por sentido con anchuras mínimas de 3,00 m y arcenes de 1,00 m, tanto exteriores como interiores, además del espacio necesario para la anchura de trabajo de los sistemas de contención provisionales. Con ello se ha conseguido habilitar una franja de trabajo en mediana de más de 7,00 m en el entorno de la pila central de E-17.

Los trabajos que puedan implicar la caída de objetos sobre las calzadas en servicio se ejecutarán en horario nocturno con cortes puntuales de calzadas o carriles.

Fase 4

Una vez finalizada la estructura E-17 se procederá a completar la ejecución de los viales de este ámbito (principalmente los ramales representados por los ejes 56 y 77), bastante avanzados en la actualidad, manteniendo en pleno servicio las carreteras C-31c y C-32/B-20.

Los trabajos de pavimentado y señalización final sobre la totalidad de la sección se ejecutarán por medias calzadas, con cortes puntuales de un carril o estrechamientos de calzada en horario nocturno o de mínima circulación, y con la señalización de obra oportuna.

También se completarán en esta fase las actuaciones de mejora de la vía de servicio al norte de la carretera B-20 (ejes 51 y 201) y del camino de servicio del parque agrario al sur de la carretera C-31c.

Fase 5

Una vez se ha abierto al tráfico todo el recorrido definido por los ejes 201, 51, 91 y 237, se habilita el espacio necesario para ejecutar el ramal de acceso a la carretera B-20 (eje 200) con su nueva configuración y el ramal de conexión hacia la C-31c (eje 50), además de pavimentar toda la sección afectada de la B-20 a lo largo de toda la longitud de trenzado que se forma entre los nuevos ejes.

Todo ello se ejecutará en paralelo a los viales en circulación, recurriendo solo a cortes parciales de algún carril o estrechamientos de calzada solo cuando se proceda al pavimentado y señalización final de la sección completa de la calzada derecha de la B-20, tratando de programar estas actuaciones en horario nocturno o de mínima circulación, y con la señalización de obra oportuna.

Fase 6

Se concluirán las obras en esta fase con la demolición de los tramos de viales que han quedado fuera de servicio. El tráfico circulará sobre la configuración de trazado definitiva sin restricciones.

3.14.7. Ámbito 5. Enlace Sant Boi Sur
Fases 1 a 3

En una o varias de estas fases se procederá a sustituir los sistemas de contención existentes en las estructuras EN-3 y EN-4 así como ejecutar la losa sobre acequia EN-5 mientras todos los viales de este entorno se mantienen en servicio con su configuración actual.

Estas actuaciones se han representado en planos solo en la fase 1, aunque como se ha mencionado, se podrán programar indistintamente a lo largo de una o varias de las fases 1 a 3.

Fase 4

En esta fase se ejecutarán por completo todos los viales proyectados en este ámbito sin necesidad de cortes de tráfico. Las actuaciones más relevantes corresponden a:

- Eje 30, aunque ya se encuentra ejecutado en la actualidad, su nueva configuración obliga a ensanchar el lazo existente hacia el interior y reordenar la circulación.
- Eje 7 y su continuación como carril de aceleración adosado a la carretera C-32, que requerirá, además del ensanche de plataforma, el pavimentado de la capa de rodadura final sobre la totalidad de la sección (ensanchada más existente) mediante cortes puntuales de carriles alternos.

El resto de actuaciones en este ámbito no suponen una afección relevante al tráfico puesto que, o bien se trata de viales que no se encuentran en servicio actualmente (ejes 76, 77, 78 y 269), o bien, estando en servicio solo requieren una pequeña actuación (eje 23, reposición de rodadura y equipamiento vial, regularización de firme en camino al sur de C-32 y C-31c), por lo que no será necesario cortarlos.

Fases 5 a 6

El tráfico circulará sobre la configuración de trazado definitiva sin restricciones.

3.14.8. Ámbito 6. Centro Direccional, Ronda de Ponent y enlace Mas Blau

Todas las actuaciones previstas en este ámbito se han acordado previamente con el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat, teniendo en cuenta las necesidades de circulación específicas de la zona, los itinerarios con mayor intensidad y sus posibles alternativas. Todas las actuaciones previstas a lo largo de la Ronda de Ponent y Ronda Sud, llevan aparejadas en primer lugar la reposición de múltiples servicios afectados y la ejecución de un canal de pluviales soterrado bajo esta calle.

Fase 1

En esta fase se ejecutarán los ejes 173, 176 y 184 del enlace de Mas Blau así como la parte de la nueva glorieta (eje 172) que no interfiere con la avenida Once de Septiembre y el tramo final del cajón de pluviales hasta esta misma calle. También se ejecutará el eje 185 que repone la conexión con el camino de Can Mones.

Las obras se ejecutarán manteniendo en circulación el lazo al que sustituirá el eje 176, debido a su elevada intensidad de circulación y la imposibilidad de plantear alternativas viables. Sin embargo, tal como se ha acordado con el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat, será posible cortar a la circulación durante esta fase el ramal al que sustituirá el eje 184, el camino de Can Mones y la Ronda Sud en su conexión con la avenida Once de Septiembre.

Para suplir estos cortes, se proponen itinerarios alternativos incluidos en el anejo.

Fase 2

En este momento ya se podrán abrir a la circulación todos los ejes construidos anteriormente, salvo la conexión de la Ronda Sud con la avenida Once de Septiembre, que seguirá sin servicio. El canal de pluviales también entrará en servicio en el tramo aguas abajo ejecutado hasta este momento.

En esta fase se ejecutarán las siguientes obras:

- Eje 171 y parte restante de la nueva glorieta (eje 172), en la reconfiguración de la avenida Once de Septiembre, además del cruce del canal de pluviales soterrado bajo ella. Esta situación obligará a cortar al tráfico esta avenida en este entorno, salvo el tráfico procedente de la calle de La Garrotxa (al oeste de la B-22) que pretenda incorporarse a la B-22 sentido norte a través del nuevo lazo ejecutado en la fase anterior (eje 176).
- Eje 175, que modifica al ramal de enlace existente, y renovación de rodadura sobre la calzada este de la carretera B-22 en el tramo afectado por las obras. La primera de las actuaciones requerirá cortar al tráfico el ramal existente, existiendo itinerarios alternativos a través del viario del polígono industrial. En el caso de las actuaciones sobre la B-22, se podrán ejecutar con cortes puntuales de carriles preferiblemente en horario nocturno o de mínima circulación, manteniendo el vial en servicio en todo momento.
- Eje 174 que modifica el trazado actual de la Ronda de Ponent en el tramo frente a la fábrica de Damm hasta su acceso desde esta calle, y ejecución del canal de pluviales soterrado bajo este tramo. Requerirá el corte a la circulación en su conexión con la avenida Once de Septiembre, existiendo itinerarios alternativos a través del viario del polígono industrial.

Fase 3

En este punto se encontrará completamente en servicio la nueva configuración del enlace de Mas Blau y el tramo de canal de pluviales ejecutado hasta el momento.

Las obras a completar en esta fase corresponderán a un tramo de la Ronda de Ponent comprendido entre el acceso a la fábrica Damm y la calle del Pi, donde se incluirá la ejecución del canal de pluviales soterrado y la posterior reposición del tramo de calle afectada. Solo será necesario cortar al tráfico el tramo de la Ronda de Ponent comprendido entre la avenida Once de Septiembre y la calle del Pi, afectando principalmente la salida de la fábrica Damm hacia la Ronda de Ponent. Sin embargo, esta parcela dispone de otro acceso alternativo desde la calle del Pi que se ha validado con el Ayuntamiento de El Prat.

Fase 4

En esta fase se ejecutará el tramo de la Ronda de Ponent comprendida entre la calle del Pi y la calle de l'Om, de modo que se cortará a la circulación este tramo además del acceso a la carretera C-31 en este extremo. Como alternativa a este acceso, se podrá tomar el ramal de enlace de Mas Blau que accede a la carretera B-22 sentido norte (eje 175). El resto de viales se mantendrán totalmente en servicio.

Fase 5

La fase 5 comprenderá la ejecución del canal de pluviales soterrado en un tramo que discurre bajo el aparcamiento del edificio de Pronovias y otro tramo en tierras sin uso aparente entre la carretera C-31 y el polígono industrial, por lo que no se producirán afecciones al tráfico relevantes.

También se incluyen en esta fase las actuaciones necesarias para completar el tablero de la estructura E-19 y vaciar el intradós de la estructura E-18, ambas ubicadas en zonas sin circulación por lo que tampoco producirán afecciones al tráfico.

Fase 6

La última fase de obra en este ámbito comprenderá la ejecución del cajón de pluviales en su extremo aguas arriba de nuevo bajo la Ronda de Ponent hasta un punto próximo de la estructura E-18.

También se incluyen en esta fase las actuaciones necesarias para completar el vial del Centro Direccional (eje 59), además de ejecutar los ejes 64, 68 y 69 que configurarán la intersección del eje 59 con la Ronda de Ponent mediante una glorieta a nivel y servirán a su vez de reposición de esta calle tras la ejecución del canal de pluviales.

El eje 59 actualmente no se encuentra en servicio, por lo que aquí no se generarán afecciones. En el caso de la Ronda de Ponent, el trazado del cajón de pluviales se ha diseñado de tal modo que siempre se mantenga abierta al tráfico esta calle con, al menos, un carril de circulación. En los tramos donde el canal discurre más solapado con la calle, se ha previsto el empleo de tablestacas de modo que las excavaciones no afecten a más de un carril en esta calle y se cumpla la anterior condición.

3.14.9. Ámbito 7. Sant Vicenç dels Horts

Las actuaciones previstas en este ámbito tienen la finalidad de mejorar la conexión de las carreteras BV-2002 y BV-2005 con la carretera A-2 (enlace 602) en el entorno de Sant Vicenç dels Horts, de modo que se facilite la derivación de tráfico por la A-2 entre esta población y Sant Boi de Llobregat, como alternativa a la carretera BV-2002, durante la ejecución de las obras en el nudo de Sant Boi Norte.

Las actuaciones consistirán básicamente en el desdoblamiento de este vial y la ejecución de dos ramales de conexión directa con los propios del enlace, lo que requerirá la construcción de las estructuras EN-6 y EN-7 sobre un canal de drenaje, además del muro (MN-3).

Fase 1

Primeramente, se ejecutará la reposición del camino agrícola afectado (ejes 323 y 324), habilitando espacio suficiente para la construcción de las dos nuevas estructuras sobre el canal de drenaje (EN-6 y EN-7) y el muro de contención (MN-3).

En esta fase no existirá afección alguna a la circulación sobre el viario existente, salvo una pequeña interferencia en la zona donde los estribos de ambas estructuras se encuentran más próximas del ramal 0.

Fase 2

Una vez completadas las estructuras, se ejecutarán en paralelo los ensanches del vial de conexión entre la BV-2002/BV-2005 y el enlace de la A-2 (ramal 0, eje 320), así como los dos nuevos ramales directos (ejes 321 y 322), manteniendo en circulación en todo momento los viales existentes.

El extendido final de pavimento sobre la totalidad de la sección transversal (existente más ensanchada), el equipamiento vial y resto de obras necesarias, se ejecutará por medias calzadas con la señalización de obra oportuna, manteniendo en todo momento en servicio estos viales.

Fase 3 y posteriores

A partir de este momento, este entorno ya se encontrará habilitado como itinerario alternativo a la carretera BV-2002 para la derivación de tráfico entre Sant Vicenç dels Horts y Sant Boi de Llobregat a través de la A-2, de modo que se descargue parte de la circulación sobre los desvíos provisionales que se proyectan en el entorno del enlace de Sant Boi Norte.

3.14.9.1. Desvíos provisionales

Se han planteado desvíos provisionales en tres ámbitos:

- Vía colectora de la A-2 sentido Barcelona y su ramal hacia la B-25 sentido sur (**eje 214**).
- Carretera B-25 al sur de la estructura E-7 hasta la glorieta La Parellada (**eje 349**) y sus conexiones con la carretera BV-2002 (**ejes 210, 211, 212 y 213**).
- Carretera BV-2002 (**eje 354**).
- Carretera C-32/B-20 en el entorno de la estructura E-17 (**ejes 215 y 216**). Se habilitarán sobre la plataforma pavimentada actual, por lo que no requerirán actuaciones sobre el firme existente.

3.15. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el Anejo nº 17. Señalización, balizamiento y defensas se describe la señalización, las marcas viales, el balizamiento y los sistemas de contención de vehículos que se proponen para la obra definitiva, así como los criterios seguidos, que se ajustan a la normativa vigente.

3.15.1. Señalización horizontal

Este apartado se desarrollará en la fase 4, Proyecto de Construcción.

Para presupuestar las unidades que se incluyan en este apartado, se ha utilizado un macroprecio por metro lineal.

3.15.2. Señalización vertical

Este apartado se desarrollará en la fase 4, Proyecto de Construcción.

Sin embargo, a efectos del diseño de los sistemas de contención necesarios, se han identificado las ubicaciones de los postes de pórticos y banderolas de señalización.

Para presupuestar las unidades que se incluyan en este apartado, se ha utilizado un macroprecio por metro lineal.

3.15.3. Balizamiento

Este apartado se desarrollará en la fase 4, Proyecto de Construcción.

Para presupuestar las unidades que se incluyan en este apartado, se ha utilizado un macroprecio por metro lineal.

3.15.4. Sistemas de contención

3.15.4.1. Soluciones alternativas a la implantación de sistemas de contención

Una vez identificadas las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo de cada eje se han estudiado posibles soluciones alternativas que eviten la necesidad de implantar sistemas de contención de vehículos, concluyendo lo siguiente:

- Las actuaciones proyectadas consisten en la terminación de unas obras ya iniciadas que quedaron suspendidas en diferentes grados de avance.
- Uno de los condicionantes de partida ha sido el tratar de ceñirse a las bandas de dominio público o de ocupación ya expropiadas anteriormente.
- Muchas de las actuaciones consisten en ampliaciones o ligeras mejoras de viales ya existentes.
- El entorno de actuación se encuentra en un ámbito periurbano con numerosos condicionantes y servicios existentes.
- El trazado de los viales proyectados discurre generalmente en relleno a una cota relativamente elevada respecto al terreno circundante, y con numerosas estructuras, muros y obras de fábrica.

En conclusión, los condicionantes de trazado son muy rígidos, haciendo obligatorio mantener una anchura de mediana estricta, bermas relativamente limitadas, taludes en terraplén mínimos y una serie de obstáculos inevitables. Por todo ello resulta inviable plantear soluciones tendentes a reducir o eliminar los riesgos que afectan a los distintos viales.

3.15.4.2. Clase y nivel de contención

Según el estudio realizado en el anejo de referencia, se consideran los riesgos identificados como riesgo de accidente muy grave, grave o normal.

Por lo tanto, de acuerdo con esos riesgos y las intensidades de circulación de los diferentes viales que oscilan entre una IMDp inferior a 400 hasta IMDp superior a 5.000, y una IMD que en muchos casos supera los 10.000 vehículos diarios, los niveles de contención resultantes son N2, H1, H2, H3 y H4b.

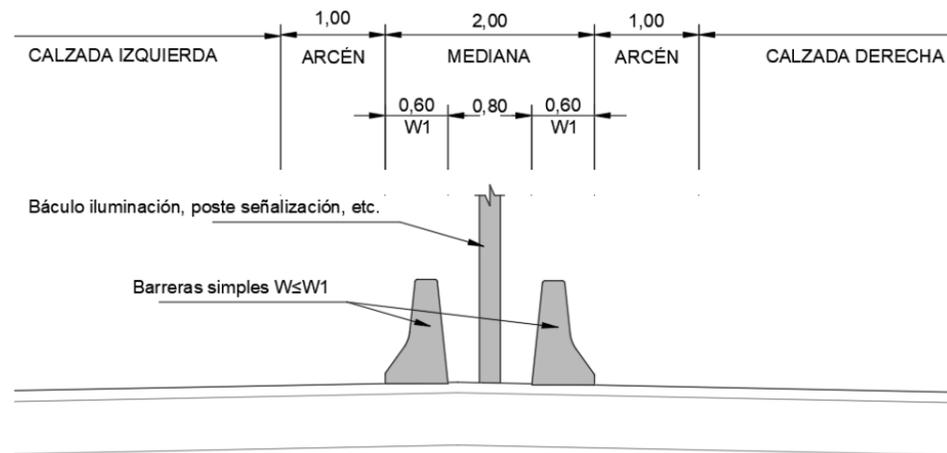
3.15.4.3. Anchura de trabajo y deflexión dinámica

En el presente proyecto, las barreras se han proyectado con una anchura de trabajo generalizada de **W3 (≤1,0 m)** al igual que la berma o semi-mediana existente o proyectada. En el caso de los Sistemas

de protección de motociclistas ha sido necesario recurrir a anchuras **W4 (≤1,30 m)** por inexistencia de referencias comerciales con anchuras inferiores. Además, existen diferentes situaciones en las que por insuficiencia de espacio ha sido necesario reducir la anchura de trabajo a **W2 (≤0,80 m)** o incluso a **W1 (≤0,60 m)**. Concretamente en los siguientes casos:

- **W1 (≤0,60 m)**

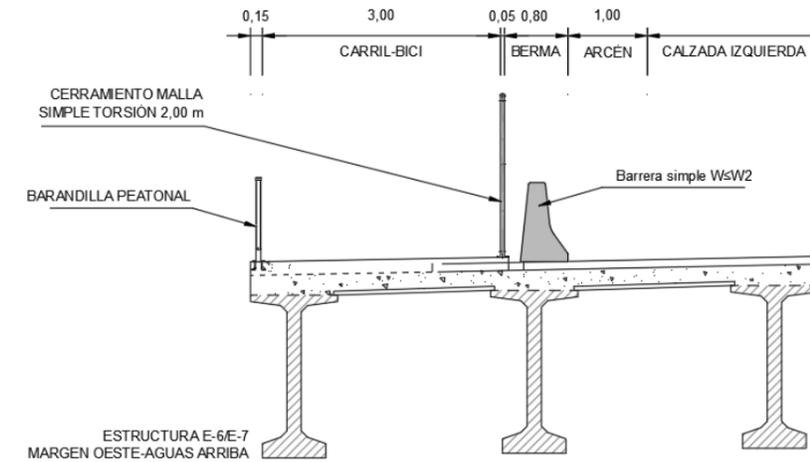
- Barreras simples en la mediana de 2,00 m de la carretera B-25. Se proyecta esta anchura de trabajo para permitir que cada una de las barreras (adosadas al borde del arcén de cada calzada) pueda desplazarse libremente ante un impacto 60 cm hacia el interior sin alcanzar los báculos de iluminación u otros elementos que vayan instalados en el centro de la mediana, para los que quedaría un espacio libre de 80 cm.



- Barreras simples proyectadas en diferentes situaciones en bordes de tableros o coronación de muros allí donde el espacio disponible es reducido por tratarse de estructuras existentes, ya ejecutadas o condicionadas por limitaciones de ocupación.

- **W2 (≤0,80 m)**

Barrera simple en margen de plataforma de carretera B-25 donde el carril-bici discurre adosado. Dado que la estructura E-6 ya se encuentra ampliada en 5 de sus 8 vanos y la anchura de paso resulta estricta, no solo sobre su tablero, sino también sobre otros puntos de paso fijos en las estructuras E-5, E-4 y E-3 más al norte, ha sido necesario reducir los arcenes exteriores de la carretera B-25 a lo largo de las estructuras E-6 y E-7, llegando hasta el mínimo que permite la Norma de Trazado 3.1-IC de 1,00 m en el caso del arcén exterior izquierdo (1,00 m). Así mismo, la berma que se ha habilitado entre la B-25 y el carril-bici por esta margen (oeste, aguas arriba), ha sido la mínima disponible (0,80 m) aunque suficiente para disponer de alguna referencia comercial con las características exigidas para este caso.



• **Deflexión dinámica**

La deflexión dinámica se define como el máximo desplazamiento dinámico lateral de la cara del sistema más próxima al tráfico. Cuando la finalidad de una barrera sea proteger al vehículo de la caída por un desnivel, la distancia transversal al desnivel (dn) sea igual o mayor a la deflexión dinámica.

En el caso de los sistemas de contención con anchuras de trabajo superiores a la anchura física para su instalación (berma, mediana, imposta...), se ha comprobado que no existan obstáculos dentro de la anchura de trabajo y que la deflexión dinámica sea inferior a la banda de instalación. Este es el caso habitual en pretilas metálicas instaladas sobre estructuras con impostas inferiores a su anchura de trabajo, o los sistemas de protección para motociclistas con anchura de trabajo superior a la berma, en cuyo caso se ha comprobado que se encuentren en zonas en relleno donde el riesgo a proteger sería únicamente el talud o desnivel.

3.15.4.4. Índice de severidad

Los índices de severidad seleccionados han sido preferentemente A y, en su defecto, B.

3.15.4.5. Disposición en medianas

Según el apartado 4.4.2 de la O.C. 35/2014, la única mediana proyectada para la carretera B-25 se caracteriza del siguiente modo:

- La anchura de mediana es constante de 2,00 m, con taludes siempre superiores a 6H:1V. Solamente en su tramo final, en la transición al trazado existente de la carretera C-245 esta anchura aumenta gradualmente hasta los 4,60 m aproximadamente, donde se conecta con los sistemas de contención existentes (barreras simples).
- La máxima velocidad de proyecto es de 80 km/h.
- El número de carriles por calzada es de 2, 3 o 4 según tramos.

En conclusión, la disposición de sistemas de contención en mediana se encuentra en los casos 1, 2 o 3 de la tabla 8 de la O.C. 35/2014, por lo que se debería optar por un sistema de contención doble o dos simples según el caso.

De forma general se ha optado por disponer dos barreras simples adosados a los bordes pavimentados de cada plataforma, de modo que esto permita ubicar en mediana las instalaciones de iluminación u otras necesarias. Sin embargo, en algunos tramos en curva, por criterios de visibilidad se hace necesario cambiar esta configuración por una barrera doble adosada al borde pavimentado de la plataforma interior a la curva, para así habilitar una franja de despeje que garantice una distancia de visibilidad mínima necesaria para la velocidad de proyecto considerada. Estos tramos se ubican entre los siguientes PPKK de la carretera B-25 (eje 1), donde se deberían aplicar los casos indicados según la tabla 8 de la O.C. 35/2014:

DO Inicial	DO Final	Barrera	Ubicación	Nº Carriles		Caso tabla 8 O.C. 35/2014		¿Cumple?	
				Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.
0+000	0+100	2 simples	2I / 2D	2	2	C1	C1	SI*	SI*
0+100	0+300	2 simples	2I / 2D	3	2	C3	C1	SI	SI*
0+300	0+600	2 simples	2I / 2D	3	3	C3	C3	SI	SI
0+600	1+170	2 simples	2I / 2D	2	2	C1	C1	SI*	SI*
1+170	1+210	2 simples	Transición	2	2	C1	C1	SI	SI
1+210	1+500	1 doble	2D	2	2	C1	C1	SI	SI
1+500	1+560	2 simples	Transición	4	3	C3	C3	NO**	NO**
1+560	1+860	2 simples	2I / 2D	4	3	C3	C3	SI	SI
1+860	1+920	2 simples	Transición	4	3	C3	C3	SI	SI
1+920	2+040	1 doble	2D	4	2	C3	C1	SI	SI
2+040	2+140	1 doble	2D	2	2	C1	C1	SI	SI
2+140	2+260	2 simples	Transición	2	2	C2	C2	SI*	SI*

* Se recomienda el uso de una barrera doble pero también son válidas dos barreras simples.

** Se incumpliría la distancia máxima entre el borde pavimento y la barrera en parte del tramo en transición, pero resulta imposible otra solución por necesidades de visibilidad.

Entre los PPKK 1+460-1+500 y 1+920-1+960 se han proyectado pasos de mediana, coincidentes con tramos donde se disponen barreras dobles, tal como se expone en la tabla anterior. En los tramos anteriores y posteriores a los pasos de mediana, o bien se continúa con barrera doble por criterios de visibilidad, o bien se plantean abocinamientos de 60 m de longitud mínima por cumplimiento de la Norma de trazado 3.1-IC. En los 40 m centrales de estos pasos de mediana se proyectan barreras dobles desmontables con el mismo nivel de contención y anchura de trabajo que los correspondientes al tramo donde se encuentre.

3.15.4.6. Descripción de los sistemas de contención seleccionados

Una vez determinados los parámetros de diseño para cada caso, se ha seleccionado el sistema a instalar. Todos los sistemas de contención deben poseer el correspondiente marcado CE. Las barreras deberán cumplir los ensayos marcados por la Norma UNE-EN 1317, así como la O.C. 35/2014 en sus apartados 1 al 7.

En conclusión, los sistemas de contención seleccionados son los siguientes:

Nº	SISTEMA	MATERIAL	INSTALACIÓN	FUNCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN MÍN.	ÍNDICE DE SEVERIDAD MÁX.	ANCHURA DE TRABAJO MÁX.	DEFLEXIÓN DINÁMICA MÁX. (m)
1	Barrera	(-)	(-)	Simple	N2	A	W3	1,0
2	SPM	(-)	(-)	Simple	N2	A	W4	1,0
3	SPM	(-)	(-)	Simple	H1	A	W4	1,0
4	Barrera	(-)	(-)	Simple	H1	A	W3	1,0
5	Barrera	(-)	(-)	Doble	H1	B	W3	1,0
6	Barrera	(-)	(-)	Simple	H2	B	W3	1,0
7	Barrera	Hormigón	Anclada	Simple	H2	B	W1	0,1
8	SPM	(-)	(-)	Doble	H2	B	W2	1,0
9	Barrera	(-)	(-)	Doble	H2	B	W3	0,8
10	Barrera	(-)	Desmontable	Doble	H2	C	W3	0,8
11	Pretil	Metálico	Anclado	Simple	H3	B	W3	0,6
12	Barrera	Hormigón	Anclada	Simple	H4b	B	W2	0,1
13	Pretil	Metálico	Anclado	Simple	H4b	B	W3	0,7

SPM: Sistemas de Protección para Motociclistas

(-): Indiferente

Los parámetros de los sistemas de contención finalmente seleccionados también se encuentran condicionados por las opciones comerciales disponibles en la actualidad. Siempre se ha tratado de proponer sistemas que dispongan al menos dos fabricantes, pero en los casos más restrictivos, solo ha sido posible encontrar una referencia comercial.

A continuación, se muestran los modelos comerciales disponibles para cada caso:

Nº	REFERENCIA COMERCIAL 1		REFERENCIA COMERCIAL 2	
	Fabricante	Modelo	Fabricante	Modelo
1	ASEBAL	AS-BLB.C	HIASA	BMS1-N2
2	ASEBAL	AS-SM6.B (T4)	HIASA	SPM-S2
3	-	-	HIASA	SPM-S4-H1
4	INDUSTRIAS DUERO	BLIDH1C13	HIASA	BMS2PLS-H1
5	INDUSTRIAS DUERO	BM.ID-H1/C2	HIASA	BMS1L-H1
6	GLS	DB 80 AS-F	HIASA	TRIONDA H2L-RS1.5
7	GLS	DB 80 AS-E	GLS	DB 80 AS-A
8	-	-	HIASA	SPM-D2-H2
9	GLS	DB 80 F	GLS	DB 80 E
10	PROINSIS	DUO-GATE	-	-
11	MORA SALAZAR	MOSA 20	METALESA	META 16
12	GLS	DB 120S-A INT	-	-
13	MORA SALAZAR	MOSA 28	-	-

3.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

3.16.1. Tramitación ambiental

3.16.1.1. Introducción

El presente proyecto de terminación tiene por objeto la finalización del proyecto constructivo contemplado en el Estudio informativo sometido a evaluación ambiental en 2003, cuyas obras se iniciaron en el año 2009 y se paralizaron en el 2017 sin que fueran totalmente ejecutadas. Dicho estudio cuenta con Declaración de Impacto Ambiental publicada en el B.O.E. del 18 de junio de 2003 y se refiere a la *Resolución de 26 de mayo de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del estudio informativo "Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral-Autopista A-16"*, en adelante DIA 2003. Por tanto, al presente Proyecto de Terminación le es de aplicación la DIA 2003 señalada.

Por otra parte, este proyecto contempla algunas modificaciones respecto al Proyecto de Construcción aprobado en el año 2008, por tanto cabe considerarlo una modificación de un proyecto evaluado y como tal se analiza a continuación el ámbito de aplicación de la Ley 21/2013 y también de cara al análisis de la DIA.

Las principales modificaciones respecto al Proyecto de Construcción de 2008 son las siguientes:

a) Nueva configuración del enlace de Sant Boi Norte

Los nuevos condicionantes surgidos durante la redacción del proyecto actual, han llevado a modificar la configuración de este nudo. No obstante, la nueva configuración se circunscribe al mismo ámbito de la actuación previamente contemplada.

b) Modificación de un tramo de la rasante de la B-25:

Entre las estructuras E-11 y E-7 se hace un recrecido del terraplén de un máximo de unos 9 m, resultando un muro nuevo a cada lado. La elevación de la rasante de la B-25 entre las estructuras E-7 y E-11 implica la demolición de la parte ejecutada de la E-8, su nueva construcción para dar paso a la BV-2002 bajo la B-25, el relleno de ese tramo y los nuevos muros. Modificaciones que en planta apenas se perciben.

c) Ejecución de nuevas balsas de retención – filtración

El drenaje de la zona de proyecto presenta algunas zonas con puntos bajos en los que el agua se acumula y tiene un difícil desagüe por gravedad. La función de las balsas será doble: por un lado, retendrán el agua que caiga durante los episodios de lluvia y la almacenarán, de manera que esa agua

no llegue hasta la plataforma o propiedades colindantes. Por otro, facilitarán que el agua filtre al terreno y sirva de recarga para los acuíferos existentes. Se han proyectado dos balsas aprovechando las zonas muertas que se crean en los enlaces.

Por otra parte, para la adecuada ejecución del proyecto y para posibilitar su puesta en servicio, será necesario realizar un acondicionamiento del vial de conexión de la carretera BV-2002 y BV-2005 con el enlace 602 de la autovía A-2 en el entorno de Sant Vicenç dels Horts y ejecutar dos ramales de conexión directa con los propios del enlace. Esta actuación, entre otras, da cumplimiento a la condición 8.1 de la DIA y requerirá la construcción de las estructuras EN-6 y EN-7 sobre un canal de drenaje y un muro (MN-3).

Esta actuación, que no estaba prevista en el proyecto original y está fuera del ámbito de aplicación de la DIA, por sí misma no está ni en el Anexo I ni en el Anexo II, y como modificación respecto al alcance del proyecto original evaluado tampoco supone una modificación sustancial en los términos establecidos en el artículo 7.2 c). Este aspecto se analiza con detalle en el Anejo 16 "Soluciones al tráfico" del presente proyecto.

A continuación, se procede a analizar el artículo 7 la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental para el *Proyecto de Trazado del Proyecto de Terminación de las Obras de la Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral - Autopista A-16* con el fin de determinar si es preciso algún tipo de tramitación ambiental, considerando el proyecto de terminación como una modificación de un proyecto evaluado.

3.16.1.2. Análisis artículo 7

En el artículo 7. de la Ley se determina el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, estableciendo:

7.1. 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.*

El anexo I encuadra los proyectos de infraestructuras de carreteras en el¹Grupo 6. *Proyectos de infraestructuras. a) Carreteras: donde especifica*

1.º Construcción de autopistas y autovías.

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto consisten en las obras necesarias para la terminación del proyecto prolongación de la autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral-

¹ Se interpreta el umbral de 10 km de ampliación de sección de una carretera existente aplicable tanto a convencionales como a autopistas y autovías ya construidas, por recomendación del Ministerio de Medio Ambiente (MITECO).

Autopista A- 16, por lo que no entraría en la categoría de carreteras o autovías de nueva construcción, sino que consisten en las actuaciones para la terminación de unas obras iniciadas.

2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

Las nuevas actuaciones proyectadas no se encuentran en este supuesto.

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.

Las actuaciones analizadas tan sólo se contemplarían dentro de este supuesto si se sometieran a evaluación simplificada (ver análisis apartado del 2 del artículo 7 en el presente documento) y así lo decidiera el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental.

a) 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.

Las actuaciones señaladas se consideran como modificaciones respecto al Proyecto de Construcción aprobado en el año 2008, si bien las actuaciones no superan los umbrales del anexo I tal como se ha indicado en la contestación al apartado a), y por lo tanto no están dentro de este supuesto.

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

El proyecto tan sólo se contemplaría dentro de este supuesto si finalmente se enmarcase en el apartado 2 del artículo 7, y el promotor quisiera someterlo a evaluación ordinaria.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

Se consulta dentro del anexo II, aquellos supuestos en los que se podrían enmarcar las actuaciones planteadas en el proyecto objeto de estudio.

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.

(...)

i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

El proyecto no se corresponde con ninguno de estos dos supuestos.

(...)

Grupo 9. Otros proyectos.

(...)

c) Instalaciones terrestres para el vertido o depósito de materiales de extracción de origen fluvial, terrestre o marino no incluidos en el anexo I con superficie superior a 1 ha.

(...)

Las modificaciones del proyecto no proponen ningún vertido o depósito de materiales de extracción adicionales a los propuestos en el proyecto evaluado, por lo que no se está en este supuesto.

(...)

m) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 ha.

La superficie total de expropiación permanente es de 84.608 m², tal y como se recoge en el anejo de expropiaciones, por lo que el proyecto no se considera incluido en este supuesto.

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 de Red Natura 2000.

El proyecto no afecta a espacios de red Natura 2000. El proyecto no se considera incluido en este supuesto.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el art. 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:

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

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

3º. Incremento significativo de la generación de residuos

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

5º. Una afeción a Espacios Protegidos de Red Natura 2000

6º. Una afeción significativa al patrimonio cultural.

El presente proyecto de trazado se considera una modificación de un proyecto de anexo I (grupo 6.a). 1º "Construcción de autopistas y autovías" ya autorizado. A continuación, se analiza apartado por apartado, si las modificaciones señaladas, que se explican más en detalle al principio de este apartado,

puede tener efectos adversos significativos atendiendo a los aspectos considerados en este artículo 7.2.c).

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

Dado que las nuevas actuaciones son de pequeña entidad, tal y como se ha señalado anteriormente, no se supone que una vez finalizadas las obras se vaya a generar un incremento de las emisiones a la atmósfera respecto a la situación original o respecto al proyecto contratado. En el anejo de integración ambiental se contemplan medidas preventivas y correctoras necesarias de cara a minimizar las emisiones atmosféricas. En el apartado 18.6.4 se recogen las medidas a tener en cuenta para la previsión de las emisiones químicas y de partículas en suspensión durante el tránsito de maquinaria y los movimientos de tierra.

Respecto a la afección por ruido el proyecto incluye en el apartado 18.4.8 un estudio de la posible afección por ruido tanto en fase de obra como de explotación, donde se señala que no se realiza la superación de ninguno de los objetivos de calidad para ninguna edificación. El proyecto contempla medidas de prevención del ruido y vibraciones en el apartado 18.6.5.

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

Dada la importancia del medio hidrogeológico del ámbito del trazado, ya que éste se encuentra sobre una superficie de alta y moderada vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas y sobre el acuífero protegido del Llobregat, el proyecto contempla numerosas medidas de protección del mismo, tanto permanentes, para la protección durante la fase de explotación, como medidas temporales, a ejecutar para la fase de obras.

Respecto a los vertidos en fase de explotación en el anejo de drenaje se han dimensionado las obras de drenaje necesarias para desaguar la escorrentía interceptada por el trazado proyectado: drenaje transversal, longitudinal, subterráneo, balsas de retención y filtración, y marco para pluviales en la zona de El Prat. Las nuevas ODTs proyectadas se corresponden a los estudios hidráulicos realizados y debido a los nuevos condicionantes.

El proyecto no contempla vertidos a cauces públicos o al litoral que, de producirse tendrán serán accidentales y, en todo caso este riesgo es mínimo.

Las nuevas ODT, balsas, canales, etc. al igual que todas las actuaciones que se realicen en DPH deberán cumplir con las exigencias y recibir el visto bueno de la ACA (Agencia Catalana del Agua) para lo que se deberán realizar los contactos oportunos con dicha administración en fase de proyecto de construcción.

El proyecto contempla durante la ejecución de las obras la instalación de barreras de sedimentos en aquellos tramos más cercanos a los cursos de agua para evitar posibles vertidos accidentales durante las obras. También se contempla la instalación de balsas de decantación y puntos de lavado de canaletas de hormigoneras en las zonas de instalaciones auxiliares, las cuales se impermeabilizarán de cara a evitar la infiltración al terreno de posibles vertidos contaminantes.

Se considera que no hay un incremento significativo de los vertidos por las modificaciones propuestas.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

Los nuevos condicionantes han conllevado modificaciones en algunas de las actuaciones proyectadas. Los nuevos criterios de proyecto implican la demolición de parte de la estructura ejecutada E-8 no prevista en el proyecto original, cuyos escombros serán gestionado a través de gestor autorizado.

El presente proyecto contempla albergar los sobrantes de tierras en el relleno de los préstamos propuestos para su utilización durante las obras: P-1 (explotado parcialmente durante las obras) y del P-3, de modo que se utilicen en la restauración geomorfológica. Todo el material excedentario que pueda ser utilizado en obra, se reutilizará. Para el resto de material excedentario, en fase de proyecto se realizará un estudio de la gestión de los residuos donde, se analizará la gestión de los excedentes generados, para, además de prevenir la generación de residuos, se prime su reutilización y reciclado y otras formas de valorización, asegurando un tratamiento adecuado para cada material excedentario.

Por tanto, una vez aplicadas las medidas propuestas en el EGR del proyecto, se considera que no hay un incremento significativo en la gestión de residuos.

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

El proyecto contempla que los materiales necesarios para las actuaciones proyectadas se obtendrán del préstamo P-1 (propuesto en el proyecto constructivo primitivo de 2008 y explotado parcialmente) y P-3 (propuesto en el proyecto constructivo primitivo 2008), y canteras, graveras y plantas de suministro, las cuales se indican en el Anejo 3 del presente Proyecto.

El préstamo P-1 ya ha sido utilizado durante las obras del proyecto contratado. Este proyecto prevé su restauración. El préstamo P-3 fue propuesto para el proyecto primitivo aprobado, aunque no llegó a utilizarse.

Las propuestas realizadas por este proyecto no difieren, por tanto, del proyecto primitivo aprobado.

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

En el apartado 18.3.5.1 del Anejo de integración se analiza si el ámbito del proyecto se localiza en algún espacio protegido Red Natura 2000 concluyéndose que todas las actuaciones se encuentran fuera de la Red Natura 2000, no considerándose ningún tipo de afección sobre dichos espacios.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

El proyecto dispone de prospecciones arqueológicas intensivas de la franja de ocupación de la infraestructura. Se proporciona esta información incluyéndola en el apéndice 2 "Patrimonio Cultural" del anejo de integración ambiental. El presente proyecto propone como medida preventiva la realización de un control y seguimiento arqueológico durante las obras.

Para posibilitar la utilización del préstamo P-3, en caso necesario, este proyecto dispone de presupuesto para la ejecución de una prospección previa del mismo, de cara a obtener la autorización necesaria.

De acuerdo a las prospecciones realizadas y con las medidas preventivas propuestas en el proyecto, no se prevé 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.

Las actuaciones objeto de análisis son derivadas los condicionantes surgidos durante el tiempo transcurrido desde la redacción del proyecto constructivo primitivo, y son de pequeña magnitud. En el anejo nº 18 de integración ambiental se analiza el posible impacto de las actuaciones propuestas junto con el resto de las actuaciones a realizar, teniendo en cuenta los criterios establecidos en la DIA, por lo que no se considera que se encuadre en este supuesto.

a) 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

No se trata de este tipo de proyectos.

3.16.1.3. Conclusión

En resumen, analizando los distintos supuestos recogidos en el artículo 7 de la Ley 21/2013, cabe indicar que las modificaciones señaladas (modificaciones puntuales respecto al trazado aprobado en el proyecto constructivo) no cumplen por sí solas los parámetros establecidos ni en el Anexo I ni en el Anexo II. Por lo que no nos encontramos en el supuesto recogido en el apartado 7.1. a) ni c). Tampoco en el 7.2.a), al no incluirse ninguna de estas modificaciones entre la tipología de proyectos en que se agrupan en el Anexo II.

Por otro lado, respecto a lo señalado en el apartado 7.2 c) *“Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el art. 7.1. c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, como se ha señalado se trata de modificaciones puntuales que se realizan en el mismo ámbito de las actuaciones proyectadas y de las infraestructuras existentes, no suponiendo ninguna de ellas una modificación sustancial en cuanto a los criterios recogidos en el mismo, por lo que no se considera que dichas modificaciones puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.*

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior, al presente proyecto de terminación le es de aplicación la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo “Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral-Autopista A-16”, no encontrándose dentro del ámbito de aplicación de la Ley 21/2013.

A continuación, se expone el análisis de condicionantes de la declaración de impacto ambiental, transcribiendo en cursiva y negrita el contenido de la misma.

3.16.2. **Declaración de impacto ambiental. Análisis de condicionantes**

3.16.2.1. Protección y conservación de los suelos y la vegetación

La Declaración define varios tipos de medidas para la protección de suelos y vegetación:

Antes del comienzo del desbroce se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación estricta del trazado, con objeto de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

Se ha incluido el jalonamiento de la zona de obra (que se describe en el apartado 18.6.2.1 del Anejo y en la colección de planos 9.3.1 del documento Planos y en los planos 18.3.1 del anejo). La zona acotada se limitará, siempre que sea posible, a la franja de ocupación de la vía. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se marcarán y jalonarán convenientemente antes del desbroce, de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restrinjan a las zonas acotadas. También se deberá acotar y jalonar la zona de préstamo de manera previa a su explotación. El jalonamiento temporal se ha incluido en el presupuesto en el código 6.1 Jalonamiento con cinta plástica y estacas de madera.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán a lo largo de la traza o en zonas próximas a la misma, en montones de altura no superior a los 2 metros, con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación. Para facilitar los procesos de colonización vegetal se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades incluyendo, en caso de ser necesario, su siembra, riego y abonado periódico. En el proyecto constructivo se definirán las zonas de taludes que se restaurarán con tierra vegetal para su posterior revegetación.

Se ha establecido un plan de gestión de la tierra vegetal, que contempla un balance de tierra vegetal, precisando los espesores y volúmenes necesarios para su utilización en la revegetación posterior, y define la retirada del horizonte de tierra vegetal, su mantenimiento, las zonas de acopio, y las superficies sobre las que se extenderá este material.

En este sentido cabe señalar que, dado que se trata de un proyecto de terminación, se han tenido en cuenta los nuevos movimientos de tierras y la retirada de tierra vegetal de esas zonas.

La alternativa incorpora el cruce del río Llobregat, el cual se encuentra claramente antropizado. Como medida destinada a la protección de la escasa vegetación autóctona presente en el cauce, se reducirá al máximo la circulación de maquinaria por el cauce, y una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración y revegetación de las mismas en caso de ser afectadas.

Todas las superficies afectadas por las obras serán debidamente restauradas y revegetadas. En la zona del Llobregat se jalonará el límite de ocupación de la obra al mínimo imprescindible, preservando la vegetación de ribera existente. En este sentido se debe señalar que el presente proyecto es de terminación y el ámbito se encuentra en esta zona degradado, el proyecto contempla que una vez finalizadas las obras se procederá a la integración paisajística de la zona afectada. Se ha incluido como tratamiento T-7 y el área a restaurar se representa en los planos 9.3.2 y 18.3.2 del Documento Planos y de los Planos del anejo. Asimismo, se presupuesta en el capítulo 6.6.3.7 plantaciones riberas del presupuesto.

Al quedar sin función ciertos tramos de calzada, y para evitar el deterioro ambiental que ello supone, se incluirá en el proyecto de construcción el capítulo correspondiente a demolición de firmes y recuperación de suelo útil, comprendiendo todas las superficies que se encuentren en la misma situación.

Los tramos de calzada que queden inutilizados tras las obras, serán desmantelados y recuperados mediante tratamiento específico y preparación de suelo para permitir su posterior revegetación o uso agrícola. En el presente proyecto de trazado se ha considerado el mismo tratamiento para estos tramos que el considerado en el proyecto primitivo.

3.16.2.2. Protección del sistema hidrológico e hidrogeológico

Los criterios de la D.I.A. para la protección del sistema hidrológico e hidrogeológico son los que se exponen a continuación:

Con el fin de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente en la zona, no se ubicarán parques de maquinaria ni instalaciones auxiliares de obra en aquellas zonas que puedan afectar a dicho sistema, ya sea directamente o por escorrentía o erosión.

Las instalaciones auxiliares propuestas en el presente proyecto de terminación se localizan colindantes a la vía, y alejadas del cauce del Llobregat. Se contempla como medida la impermeabilización de las ZIAs con objeto de evitar cualquier afección al suelo o aguas subterráneas. La zona entorno al Llobregat se ha definido como excluida con objeto de garantizar la no localización de zonas de instalaciones auxiliares en esta zona. Las medidas de protección hidrológica se proponen en el apartado 18.6.3 del anejo, y en concreto para las zonas de instalaciones auxiliares en el apartado 18.6.3.1. Además se valoran en el capítulo 6.2. del presupuesto y se representan en los planos 18.3.1-2, 9.3.1-2 de Medidas preventivas y correctoras. Planta y detalles, tanto del Documento nº2 Planos como del Anejo de integración ambiental.

Se dispondrán balsas de decantación en la zona de instalaciones y parque de maquinaria, así como barreras de retención de sedimentos en el tramo del trazado que discurre próximo al río Llobregat.

Para fase de obra, se ha definido en el proyecto la localización y construcción de balsas de decantación en las zonas de instalaciones auxiliares (complementadas con áreas impermeabilizadas), así como de barreras de sedimentos. Estas medidas de protección de cara a la fase de obras quedan definidas en

los apartados 18.6.3.1 y 18.3.6.2 del anejo de integración ambiental. Además, se puede consultar su localización en los Planos 18.3.1-2, 9.3.1-2 de Medidas preventivas y correctoras. Planta y Detalles del Documento nº 2 Planos y del Anejo de integración ambiental.

El proyecto también diseña otras instalaciones para la protección del medio hidrogeológico de cara a fase de explotación, como el sistema de drenajes propuesto y las dos balsas de retención - filtración que retendrán el agua, evitando que llegue a la plataforma o propiedades colindantes y la filtran, contribuyendo a la recarga del acuífero.

Cabe destacar que previamente a la ejecución de estas actuaciones deberán conseguirse los permisos necesarios de la ACA.

Se realizará un seguimiento analítico de las aguas procedentes de las balsas de decantación para evitar el impacto derivado de posibles vertidos contaminantes sobre las aguas superficiales. El agua que salga de las mismas podrá ser vertida a los cursos de agua y barrancos, siempre que no se sobrepase el valor establecido por la legislación vigente relativa a los vertidos y requerirá autorización del órgano competente del Departamento de Medio Ambiente de la Generalidad de Cataluña.

Estas condiciones quedan establecidas en el apartado 18.6.3.1.5 "Control de vertidos". Además, se ha definido en el Programa de Vigilancia Ambiental el control analítico de los vertidos generados por las balsas de decantación, incluyendo la obligatoriedad de mantener los parámetros establecidos por la legalidad vigente, y de cumplimentar el preceptivo trámite de autorización del vertido por parte del Departamento de Medio Ambiente de la Generalidad de Cataluña. Este condicionante se incorporará al Pliego de prescripciones técnicas generales del proyecto en fase 4.

De acuerdo con la legislación vigente, se definirán las medidas necesarias para la adecuada gestión y tratamiento, en su caso, de los aceites, combustibles, cementos y cualquier otro residuo sólido procedente de las zonas de instalaciones auxiliares. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o a los cursos de agua, y se preverán las medidas a adoptar en caso de vertidos accidentales.

Las medidas de prevención de vertidos quedan definidas a lo largo del apartado 18.6.3 "Protección del sistema hidrológico e hidrogeológico" del anejo de integración ambiental. No se realizarán vertidos directos al terreno ni a los cursos de agua. En fase de proyecto constructivo se establecerá un plan de gestión y recogida de residuos acorde con la legislación vigente, incorporando en el Pliego de Prescripciones la obligatoriedad para el Contratista de contar con dicho plan y llevarlo a la práctica

Se reducirá al mínimo la circulación de maquinaria por el cauce. Asimismo se procederá a la restauración posterior del cauce atravesado, tanto morfológica como ecológicamente, en una longitud aguas arriba y aguas abajo del mismo que supere ampliamente la franja de afección estricta.

Tal y como se reseñó anteriormente, se restringirán al máximo los tránsitos de personal y maquinaria dentro del cauce del Llobregat, lo cual quedará establecido en el pliego de fase 4 y queda indicado en el apartado 18.6.3.1.5 "Control de vertidos" del anejo de integración ambiental. En fase de proyecto

constructivo se definirá en detalle las medidas específicas de restauración de las márgenes de los cursos atravesados, extendiéndose a una longitud, aguas arriba y aguas abajo de los mismos, superior al de la franja de ocupación estricta y teniendo en cuenta las actuaciones realizadas durante el proyecto primitivo que conlleven integración paisajística.

Considerando que el acuífero del valle del Baix Llobregat es una importante fuente de agua potable para Barcelona y sus alrededores, en ningún caso se situarán las instalaciones en zonas calificadas como vulnerables a la contaminación de las aguas subterráneas y se colocarán, asimismo barreras de retención de vertidos fluidos en las líneas de contacto entre suelos de vulnerabilidad baja y media y en las de media con alta.

Como se describe en el apartado 18.4.3.3. Hidrogeología y en todo el ámbito del proyecto se encuentra dentro de zonas calificadas como vulnerables. De cara a la protección del acuífero, se han extremado las medidas preventivas y correctoras, tanto en fase de obras como de explotación. Las zonas de instalaciones auxiliares se han localizado próximas a la zona de obras, inevitablemente dentro de zonas calificadas como vulnerables, pero alejadas del cauce del Llobregat. No obstante, con objeto de evitar afecciones se han dispuesto balsas de decantación, puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras y la impermeabilización de las zonas donde se acopien materiales peligrosos con solera de hormigón. Las medidas de protección al sistema hidrológico se pueden consultar en los apartados el 18.6.3. Protección del sistema hidrológico del anejo de integración ambiental así como en los planos 18.3 “Medidas preventivas y correctoras. Planta” del Documento nº2 Planos y 9.3 del Anejo de integración ambiental.

Los préstamos propuestos se encuentran en zonas de baja vulnerabilidad, como se puede ver en la figura del apartado 18.4.3.3 Hidrogeología.

3.16.2.3. Prevención del ruido

La Declaración establece en este punto una serie de condiciones que se reflejan y analizan a continuación.

Antes del inicio de las obras se realizará un estudio acústico que desarrolle las medidas de protección acústica necesarias para conseguir que se alcancen los objetivos de calidad señalados en la presente condición.

Dicho estudio incluirá:

Definición de la situación de ruido de partida y estimación de los niveles reales de ruido durante la fase de explotación.

Definición de las zonas en las que se considere necesaria la colocación de sistemas para disminuir los impactos ocasionados por el previsible incremento de los niveles sonoros.

Diseño de las medidas adecuadas para conseguir que el ruido producido por la puesta en servicio de la nueva vía no sobrepase los niveles considerados como admisibles.

Los objetivos de calidad para niveles de inmisión sonora máximos, originados por el proyecto, serán los establecidos en la Resolución de 30 de octubre de 1995, del Departamento de Medio Ambiente de la Generalidad de Cataluña, reguladora del ruido y las vibraciones, medidos a dos metros de la fachada, y para cualquier altura de las edificaciones, y que son los que siguen:

Zonas residenciales:

Leq (de 7 a 23 horas) menor que 65 dB (A).

Leq (de 23 a 7 horas) menor que 55 dB (A).

Zonas industriales, comerciales o empresariales:

Leq (de 7 a 23 horas) menor que 75 dB (A).

Leq (de 23 a 7 horas) menor que 75 dB (A).

Zonas hospitalarias:

Leq (de 7 a 23 horas) menor que 55 dB (A).

Leq (de 23 a 7 horas) menor que 45 dB (A).

Centros educativos, religiosos, parques y áreas deportivas:

Leq (de 7 a 23 horas) menor que 55 dB (A).

Leq (de 23 a 7 horas) menor que 55 dB (A).

En las zonas en las que, como resultado de los estudios de inmisión sonora, se concluya que los niveles de Leq son ya superiores a los valores guía establecidos, las medidas correctoras se diseñarán para evitar que los niveles de ruido actual sean superados en más de 3 dB (A) en la situación resultante del proyecto.

En esta fase de proyecto de trazado se ha realizado un nuevo estudio de ruido incluido en el Apéndice 3 “Estudio de ruido”. Se ha realizado un estudio acústico de los niveles sonoros producidos por el proyecto durante la fase de explotación, definiendo los posibles puntos receptores afectados susceptibles de superar los objetivos de calidad acústica marcados por el proyecto. En este estudio de ruido se incluye un análisis de la legislación vigente en el ámbito de estudio, verificando la más restrictiva de todas. Este estudio ha determinado los niveles sonoros continuos equivalentes, que no superan los parámetros exigidos en esta condición.

Durante las obras, se utilizará maquinaria de obra homologada según el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre.

Se realizarán las inspecciones técnicas y las operaciones de mantenimiento necesarias para que dicha maquinaria no supere las especificaciones del mencionado Real Decreto.

Se emplearán silenciadores en compresores, motores, perforadoras, etc...

Se establecerá el horario de realización de las obras de 7 a 23 horas, y la justificación adecuada para aquellas actividades de obra que sea necesario llevar a cabo durante el periodo nocturno, por motivos de seguridad, generación de otros impactos, o causas de fuerza mayor.

Se incorporan en el apartado "18.6.5. Protección de la calidad acústica" del anejo de integración ambiental las anteriores prescripciones, que se incorporarán así mismo en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.16.2.4. Protección del patrimonio histórico artístico y arqueológico

Se concretan en este condicionado una serie de medidas preventivas para protección del patrimonio, fundamentalmente arqueológico, referentes a la realización de prospecciones y a la supervisión en obras:

El proyecto de construcción deberá incluir el resultado de una prospección arqueológica intensiva a lo largo de la traza, y en anchura suficiente, que abarque también zonas auxiliares como vertederos, áreas de instalaciones, accesos, etc. Dichos trabajos arqueológicos deberán estar suscritos por un arqueólogo competente, previa presentación de un programa detallado de intervención y de la autorización del mismo por parte del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña.

El ámbito del presente proyecto de terminación se prospectó anteriormente durante la redacción del proyecto constructivo primitivo en noviembre de 2005. En el ámbito del proyecto existen diversos elementos catalogados del patrimonio arqueológico y arquitectónico. Las conclusiones del estudio arqueológico realizado se recogen en el apartado 18.4.9 del anejo de integración ambiental y en el apéndice 2.

Asimismo, en el programa de vigilancia ambiental se contemplará el seguimiento de las labores de movimiento de tierras, así como la supervisión de los trabajos arqueológicos por parte de dicho organismo competente, siendo seguidos los procesos previos y de proyecto por un arqueólogo autorizado.

Ninguna de las actuaciones proyectadas afecta a yacimientos arqueológicos catalogados o inventariados en la actualidad, ni a sus perímetros de protección. En

caso de aparición de restos o yacimientos no inventariados, se ejecutarán las actuaciones arqueológicas que en su momento dicte el citado Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña.

Estas prescripciones se han asumido en el proyecto. El presente proyecto establece un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra durante las obras. Para lo cual es necesaria coordinación con el Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, el cual deberá supervisar y autorizar dichos trabajos.

3.16.2.5. Localización de canteras, zonas de préstamo, vertederos e instalaciones auxiliares

En lo referente a zonas de extracción y vertido, se especifica en este condicionante:

Se emplearán únicamente aquellas zonas de préstamo, canteras y graveras que dispongan de la preceptiva autorización y contengan el consiguiente proyecto de restauración. En caso contrario, se deberá presentar la documentación necesaria ante la autoridad ambiental competente para su pertinente evaluación de impacto ambiental.

En fase de obras se deberá consultar la situación legal de las canteras y graveras que se propongan finalmente en el proyecto, seleccionando para su uso en obra, aquellas que cuenten con las preceptivas autorizaciones y Planes de Restauración aprobados. Respecto a la utilización de zonas de préstamo, el presente proyecto de trazado del proyecto de terminación propone como zonas de préstamo el P-1 y el P-3, préstamos ya contemplados en el proyecto primitivo (aprobado), y que deberán ser legalizados en caso de su utilización en obra por el contratista. Cabe señalar el hecho que el P-1 fue explotado durante las obras sin que fuera restaurado, por lo que en el presente proyecto de terminación se contempla la restauración del P-1 independientemente de que sea utilizado durante la ejecución de las obras.

En el presente proyecto se ha analizado que las zonas propuestas como préstamos se localizan en zonas admisibles desde el punto de vista de los condicionantes ambientales, y no se localizan en dominio público hidráulico, ni en zona de policía de cauces, ni en zonas vulnerables a la contaminación de aguas subterráneas. No superando las explotaciones propuestas una superficie que supere las 25 ha ni los 200.000 metros cúbicos anuales.

La localización de los préstamos se representa en los planos 18.2 "Clasificación del territorio" del Documento nº2 Planos así como en los 9.2 "Clasificación del territorio" del Anejo de integración ambiental.

En cuanto a la localización de vertederos, se especifica:

La ubicación de los vertederos destinados a albergar los materiales sobrantes de la excavación no se podrá establecer en:

Puntos de interés geológico o geomorfológico.

Zonas bióticas de interés singular.

Zonas de afección a los yacimientos arqueológicos.

Aluviales de los ríos existentes en la zona afectada.

El emplazamiento de los vertederos se decidirá de acuerdo con las conclusiones de un estudio específico, en el que se valoren las afecciones ambientales de las diferentes alternativas de emplazamiento. El estudio mencionado anteriormente contemplará las posibilidades de reutilización de esos sobrantes para otros fines y contendrá un inventario de las canteras abandonadas y zonas degradadas existentes en el entorno del proyecto, siendo prioritaria la ubicación de los vertederos en estos emplazamientos.

Según el balance de tierras se estima que el suelo no aprovechable se podrá destinar a rellenar el préstamo P-1. Se ha considerado que la extracción de material que se realice durante la ejecución del proyecto de terminación añadido al volumen que ya se vació previamente darán cabida a este volumen de excedentes, que además ayudará a la configuración geomorfológica de dicho préstamo. El presente proyecto de trazado no contempla la necesidad de nuevos vertederos de tierras.

El proyecto de construcción incluirá en su documento de planos y, por tanto, con carácter contractual, un plano de localización de todas las instalaciones auxiliares de obra, así como de las zonas de exclusión, donde quedará expresamente prohibida cualquier actividad asociada a la obra.

Se han respetado las zonas de exclusión del proyecto primitivo, concretándose conforme a los criterios expuestos, en el capítulo correspondiente. Los planos correspondientes de clasificación del territorio son el 18.2 del Documento nº2 Planos y el 9.2 del Anejo de integración ambiental.

3.16.2.6. Protección de la fauna

A continuación, la Declaración incluye una serie de medidas para la protección de la fauna, relativas al diseño de las obras de drenaje y a su adecuación como pasos de fauna.

Con el fin de proteger la fauna del entorno de la nueva infraestructura y minimizar su efecto barrera se adoptarán las siguientes medidas:

Se adecuarán los sistemas de drenaje previstos en el estudio informativo para permitir el paso de vertebrados terrestres a través de ellos sin perder su funcionalidad original. La ubicación de dichos pasos se determinará en los proyectos constructivos en coordinación con el órgano competente del Departamento de Medio Ambiente de la Generalidad de Cataluña, a partir de un estudio sobre los pasos naturales a lo largo del trazado. Como material de construcción de las obras de drenaje transversal no se utilizarán chapas metálicas onduladas. Respecto a las obras de drenaje longitudinal se instalarán rampas rugosas en las cunetas reducidas y se adecuarán las paredes de los sifones y arquetas para permitir el escape de los pequeños vertebrados.

En el Estudio Informativo no se concretan necesidades específicas sobre la incorporación de pasos de fauna (tal y como se recoge en el proyecto constructivo primitivo), además el estudio específico de fauna que se realizó no concretó la necesidad de establecer pasos de fauna, dado que el ámbito de actuación se encuentra densamente surcado por infraestructuras lineales y una gran superficie urbanizada que dificulta el uso de esta área por parte de la fauna silvestre. Las medidas del proyecto constructivo primitivo eran las siguientes: instalación de rampas rugosas en las cunetas, el diseño de soleras en las salidas de los drenajes de forma que no aparezcan procesos erosivos y se facilite el paso; y la instalación de rampas de escape en las arquetas en caso de situarse fuera de zonas interiores a los viales, al considerarse estas zonas como áreas de acceso casi imposible por parte de estos vertebrados.

Dadas las modificaciones del presente proyecto no se considera necesario establecer ninguna medida adicional a las establecidas en el proyecto constructivo primitivo, analizándose en el apartado 18.6.8 las medidas necesarias para la protección de la fauna, recogiendo que la adaptación de las arquetas y cunetas deberá cumplir con lo establecido en la ficha nº 20 de prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Será en fase de proyecto constructivo cuando se definirán en planos y en el presupuesto.

Con objeto de minimizar la afección sobre la laguna de agua dulce del Prat, humedal artificial permanente, se coordinará con el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat la redefinición del cerramiento y la incorporación de los viales abandonados, y otros zonas que queden sin uso específico, a este espacio de interés didáctico y ambiental.

No se va a realizar ningún tipo de obra ni intervención en el ámbito más cercano de esta laguna, por lo que no se afectará en modo alguno a dicho humedal.

3.16.2.7. Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

En este apartado, la Declaración establece una serie de criterios generales para la restauración de la infraestructura y demás zonas afectadas por las obras:

Se redactará un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra, desarrollando lo esbozado en el estudio de impacto ambiental con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

El proyecto considerará toda la longitud de actuación del trazado (desmontes, terraplenes, obras de fábrica), así como áreas de vertedero, préstamos si es que son necesarios, viario de acceso a la obra, parque de maquinaria y otras instalaciones temporales.

Se incluyen en el anejo de integración ambiental las técnicas y tratamientos de restauración aplicables a cada una de las superficies alteradas por las obras (taludes, enlces, préstamos, etc) consideradas en el proyecto primitivo.

Los taludes se diseñarán en función de los elementos geotécnicos de seguridad y paisajísticos de la zona tenidos en cuenta en el estudio de impacto ambiental. La morfología resultante para taludes de desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, 3H: 2V, de modo que sea posible su revegetación. En cualquier caso, los desmontes no serán superiores a 1H: 2V, salvo que se produzca un impacto por la ocupación del suelo que no compense las ventajas de taludes más tendidos.

Se ha atendido, en el diseño de los taludes, a criterios geotécnicos y medioambientales, asegurando su estabilidad y conjugando la minimización de la ocupación con la posibilidad de revegetación posterior de los mismos.

Se elaborará, en el proyecto constructivo, un plan de gestión de tierra vegetal en el que se contemplará la retirada selectiva de la capa más superficial del suelo en los movimientos de tierras, que tras su acopio y mantenimiento, se reutilizará en la restauración vegetal del trazado y de las superficies ocupadas por las instalaciones temporales utilizadas en la fase de construcción.

Se ha definido un plan de gestión de la tierra vegetal. En fases posteriores se definirá en detalle los espesores y volúmenes estimados, y definiendo la retirada, las zonas de acopio y las superficies sobre las que se extenderá este material.

Las siembras y plantaciones se diseñarán con especies propias de la flora local, teniendo en cuenta las características físicas de las unidades de actuación, la litología y la composición de la vegetación del entorno.

En el proyecto primitivo se justifican los tratamientos y la elección de especies según los criterios señalados. En el presente proyecto de trazado se han considerado dichas especies.

Se evitará el empleo de especies exóticas, en especial aquellas de carácter invasor. Todas las actuaciones contenidas en el referido proyecto se coordinarán y simultanearán, espacial y temporalmente, con las propias de la construcción de la vía. Asimismo, su total ejecución se llevará a cabo con anterioridad a la emisión del acta de recepción provisional de la obra.

Se mantendrá la necesaria coordinación de las diversas actuaciones del proyecto para combinar con coherencia todas las medidas correctoras y tratamientos de revegetación en beneficio de una completa integración ambiental de la zona.

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todos los residuos que se hubieran producido, y a la limpieza general de todas las superficies que hayan sido afectadas por las obras. A continuación se procederá al extendido de la tierra vegetal, para realizar las labores de revegetación que se definan en el proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.

Se incluye la limpieza de las superficies al finalizar la obra, y proceder a la preparación del terreno y a la aplicación de los diversos tratamientos de revegetación diseñados.

La localización de las actuaciones de restauración queda reflejada en los planos de Medidas preventivas y correctoras. Revegetación, tanto del Documento nº2 Planos (18.3.2) como del Anejo de integración ambiental (9.3.2). El presupuesto contempla las medidas de revegetación en el código 6.6 "Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística".

3.16.2.8. Mantenimiento de la permeabilidad territorial

La Declaración se refiere en este apartado a la reposición de servicios, carreteras y caminos, en concreto:

Durante la construcción y explotación de la autovía se asegurará, mediante el diseño de las medidas oportunas, el nivel actual de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio, debiendo señalarse adecuadamente todos los desvíos provisionales que se produzcan en la fase de obras.

La reposición de servicios queda convenientemente analizada en el anejo nº 24 "Reposición de servicios", concretándose la reposición de caminos en el anejo 15 Reposición de caminos, y las soluciones al tráfico en el anejo nº 16. En el apartado 18.6.10 "Mantenimiento de la permeabilidad territorial" se hace un resumen que se ampliará con más detalle en el proyecto constructivo

En concreto, el proyecto constructivo contemplará las medidas oportunas para el mantenimiento del tráfico y la minimización de las posibles alteraciones que se puedan ocasionar sobre las carreteras actualmente en servicio: C-245, BV-2002, B 201, C-246, B202 y la autopista A-16.

En el anejo de "Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras" y los planos del epígrafe 7 se plantean una serie de desvíos provisionales, itinerarios alternativos y otras actuaciones encaminadas a reducir la afección al tráfico motivada por las obras proyectadas, manteniendo en todo momento las condiciones de circulación mínimas establecidas. Concretamente se han planteado desvíos provisionales en el tronco de la carretera B-25 y sus conexiones con la carretera BV-2002, en la propia BV-2002, en la vía colectora de la A-2 y en el tronco de la B-20/C-32. Además, se han proyectado unas actuaciones adicionales en el ámbito de Sant Vicenç dels Horts a fin de mejorar la conexión de las carreteras BV-2002 y BV-2005 con la carretera A-2 (enlace 602), de modo que se facilite la derivación de tráfico por la A-2 entre esta población y Sant Boi de Llobregat, como alternativa a la carretera BV-2002 durante la ejecución de las obras en el nudo de Sant Boi Norte.

Se repondrán además todos los caminos y carreteras afectados por el desarrollo de la obra.

Se garantizará durante la construcción y explotación de los nuevos carriles la continuidad del funcionamiento de los servicios interceptados (red de saneamiento, red de abastecimiento, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc,...)

Como se ha señalado anteriormente, el presente proyecto de terminación contempla la reposición de los caminos y carreteras interceptados por la traza, mediante pasos a distinto nivel y caminos de servicio, incluyendo igualmente las medidas oportunas para el mantenimiento del tráfico y de los servicios interceptados durante las obras.

Dado que en el estudio informativo no se han considerado las posibles vías pecuarias presentes en el entorno del trazado previsto, el proyecto de construcción incorporará, en coordinación con los Servicios Territoriales de Barcelona del Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalidad de Cataluña, un inventario de las vías pecuarias existentes en la franja de ocupación de la infraestructura, de los caminos de acceso y de las superficies destinadas a acoger las instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.

En el caso de la existencia de vías pecuarias y de su afección, se planteará la reposición de las mismas de forma que se garantice el mantenimiento de sus características y su continuidad, siguiendo las orientaciones establecidas por la Administración competente.

No existen vías pecuarias en el ámbito donde se desarrolla el proyecto.

3.16.2.9. Seguimiento y vigilancia

Se establece en este punto la necesidad de incluir un Programa de Vigilancia Ambiental, indicando una serie de pautas para el mismo, y especificando los informes mínimos a contemplar:

Se redactará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos, así como de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en el condicionamiento de esta declaración y para la propuesta de nuevas medidas correctoras si se observase que los impactos son superiores a los previstos o insuficientes las medidas correctoras inicialmente propuestas. El programa de vigilancia ambiental desarrollará la totalidad de los controles propuestos por el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

En el programa se establecerá el modo de seguimiento de las actuaciones y se describirá el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión.....

Se ha redactado el preceptivo Programa de Vigilancia Ambiental (apartado 18.6.11), que establece los controles a llevar a cabo para garantizar la eficacia de las medidas correctoras y poder identificar, en su caso, nuevos impactos residuales. Para la redacción del PVA se ha tomado como base el considerado en el proyecto constructivo primitivo.

3.16.2.10. Documentación adicional

La documentación adicional especificada en este punto, no incluida en el anejo ambiental ni en el proyecto en sí, se generará a partir del mismo y de otros documentos del Proyecto:

La Dirección General Carreteras del Ministerio de Fomento remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, antes de la contratación de las obras, un escrito certificando la incorporación en la documentación de contratación de los documentos y prescripciones que esta declaración de impacto ambiental establece y un informe sobre su contenido y conclusiones.

.....

3.16.2.11. Definición contractual y financiación de las medidas protectoras y correctoras

La Declaración define en este punto:

Todos los datos y conceptos relacionados con la ejecución de medidas protectoras y correctoras, contempladas en el estudio de impacto ambiental y en estas condiciones, figurarán en el proyecto de construcción, justificadas en la memoria y anexos correspondientes, estableciendo su diseño, ubicación y dimensiones en el documento de planos; sus exigencias técnicas en el pliego de prescripciones técnicas, y su definición económica en el documento de presupuesto del proyecto. También se valorarán y proveerán los costes derivados del plan de vigilancia ambiental.

El presente proyecto de terminación ha tenido en consideración las medidas propuestas y definitivas en el anejo de integración ambiental del proyecto primitivo. En fase de proyecto constructivo se incluirá en el pliego de prescripciones técnicas particulares las recogidas en el proyecto constructivo primitivo. Igualmente, se tiene en consideración los costes derivados del Plan de Vigilancia Ambiental.

3.16.3. **Análisis ambiental**

En el Anejo nº18 se realiza una identificación, descripción y valoración de los condicionantes ambientales al proyecto.

3.17. OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el presente proyecto se ha considerado la ejecución de las siguientes obras accesorias o complementarias necesarias para la ejecución, conservación y explotación de la obra proyectada:

- Cerramiento definitivo de la obra
- Hitos de deslinde
- Red de canalizaciones
- Pasos de mediana
- Iluminación
- Cámaras CCTV
- Demoliciones y desmontajes

- Estaciones de aforo
- Limpieza y terminación de las obras

3.18. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

En el anejo nº 22 “Coordinación con otros organismos y servicios” se incluye en una tabla la relación de Organismos contactados en la redacción del proyecto, aportando la dirección, departamento, persona de contacto, el teléfono, el fax o mail de contacto, así como las comunicaciones establecidas hasta la fecha con los diferentes organismos y compañías afectadas por las obras definidas en el presente proyecto.

Así mismo se incluye de forma organizada una copia de todas las comunicaciones escritas de entrada y salida que han tenido lugar en las comunicaciones con los citados organismos y compañías.

3.19. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen cuatro tipos de afección: la expropiación, la servidumbre de paso, servidumbre de vuelo y la ocupación temporal.

Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, 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 en el proyecto 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.

Se considera como zona a expropiar la constituida por los terrenos ocupados por la autovía más una franja de 8,00 m a cada lado de ésta, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje del trazado, desde la arista exterior de la explanación y una franja de 3,00 m en los ramales de enlaces, medidos igual que en el caso del tronco de la autovía. En caminos se determina la franja de expropiación, ubicada a 1 metro de la arista exterior de la explanación. En la delimitación de la línea de expropiación, se han tenido en cuenta las zonas que en la actualidad son de dominio público, pero no se han incluido dentro de la valoración de las expropiaciones. La fijación de la línea perimetral de la expropiación (poligonal de expropiación) con relación a la arista exterior de la explanación, queda estrictamente definida en los planos parcelarios que forman parte del Anejo.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 240.975 m², de los cuales, el 3,25 %, corresponde a terrenos catalogados como suelo rural y el 4,14 % a suelo urbanizado. Del total de los metros expropiados considerados como otros (223.168 m²) el 97,67 %, corresponden a afecciones a viario, el 0,49 % a vía férrea y el 1,84 % a hidrografía natural.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²		Otros m ²	TOTAL m ²
		No edificado	Edificado o en curso		
Cornellá de Llobregat	0	0	0	4111	4111
El Prat de Llobregat	0	1831	5257	6049	13137
Sant Boi de Llobregat	4866	2498	384	183580	191328
Sant Joan Despí	1458	0	0	1249	2707
Sant Vicenç dels Horts	1513	0	0	28179	29692
Santa Coloma de Cervelló	0	0	0	0	0

Debe significarse que se afecta una edificación en el término municipal de Sant Boi de Llobregat con las obras del presente proyecto.

Imposición servidumbre de paso y vuelo

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio de pleno dominio del inmueble. Se especifica a continuación, el tipo de servidumbre y sus características esenciales (aérea, subterránea, de paso...).

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre. En el proyecto se han considerado las servidumbres necesarias para la reposición de servicios afectados por las obras, siempre que estos sean de titularidad privada, según el siguiente criterio:

LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BT Y AT

- Expropiación:
 - Área asociada a postes y torres, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - Aéreas: Bandas de 5 m a cada lado del eje de conducción de las mismas.
 - Subterráneas: Bandas de 1,5 m a cada lado del eje de la conducción de las mismas.

- Ocupación Temporal:
 - 3,5 m a cada lado del eje de conducción.

TELEFONÍA, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO, FIBRA ÓPTICA Y ALUMBRADO

- Expropiación telefonía, abastecimiento, saneamiento y fibra óptica:
 - Área asociada a postes, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Expropiación alumbrado:
 - Círculo de 1 m de radio de expropiación.
- Servidumbre:
 - 1 m a cada lado del eje de la reposición.
- Ocupación Temporal:
 - 3 m a cada lado del eje de la conducción.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie de 13.069 m², con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²		SUELO URBANIZADO m ²		TOTAL m ²
	S. Aérea	S. paso	S. Aérea	S. paso	
Cornellá de Llobregat	0	0	0	0	0
El Prat de Llobregat	0	0	0	7662	7662
Sant Boi de Llobregat	2739	200	386	2036	5361
Sant Joan Despí	0	0	0	0	0
Sant Vicenç dels Horts	0	46	0	0	46
Santa Coloma de Cervelló	0	0	0	0	0

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 las mismas.

Estas franjas de terrenos adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y el objeto de la ocupación.

Dichas zonas de ocupación se utilizarán, entre otros usos, principalmente para las instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, 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.

Se ocupa temporalmente un total de 155.389 m². El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²	OTROS m ²	TOTAL m ²	DURACIÓN (MESES)
Cornellá de Llobregat	0	0	251	251	20
El Prat de Llobregat	0	1714	22551	24265	20
Sant Boi de Llobregat	47748	4313	10678	62739	20
Sant Joan Despí	357	0	187	544	20
Sant Vicenç dels Horts	0	0	52	52	20
Santa Coloma de Cervelló	66597	0	941	67538	20

Planos parcelarios

El Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualquiera que sea su forma de afección.

Criterios de valoración

Los parámetros "Socioeconómicos" que gravitan sobre los diferentes terrenos y derechos afectados por el proyecto, conjuntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, se han de aplicar y armonizar de conformidad con el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, así como lo contenido en la Ley de Expropiación Forzosa.

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **TRES MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL EUROS (3.545.000 €)**, incluido incluido un 30% en concepto de imprevistos.

POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.

3.20. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el Anejo nº 24 Reposición de servicios, se identifican los servicios que resultan afectados por las actuaciones, y se definen y valoran las reposiciones necesarias.

La localización e identificación de los servicios afectados se ha efectuado tras contactar con las diferentes Compañías y Organismos que pudieran ver sus redes e infraestructuras afectadas por las actuaciones desarrolladas en este proyecto y del reconocimiento de campo en la zona de las obras.

Como resultado de este análisis se elaboró un inventario de las tipologías de servicios existentes, iniciándose el estudio de las afecciones y las propuestas de reposición, considerando tanto el grado de afección por las actuaciones, como los condicionantes técnicos y económicos del trabajo.

Las soluciones descritas en el anejo, son las propuestas que se han recibido directamente del organismo afectado o se hayan considerado más adecuadas en base a las observaciones que éstos como titulares del servicio, hayan podido aportar por alguna vía, tratando de adoptarlas y adaptarlas a las obras proyectadas, siempre que así fuera posible no llegar a generar nuevos conflictos.

Todas las reposiciones se han tratado de realizar dentro de los límites del Dominio Público para no incrementar en exceso las ocupaciones.

A continuación, se muestra una tabla con las afecciones detectadas, su identificación de proyecto y los datos básicos de la reposición:

Proyecto de Terminación de las Obras de la Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral - Autopista A-16				
ID. SERVICIO AFECTADO	TIPOLOGÍA	TÉRMINO MUNICIPAL	BREVE DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
E N D E S A				
SB_ENDESA_06	Línea de Media Tensión Subterránea	Sant Boi de Llobregat	Línea de Media Tensión subterránea. Se ve interceptado por las actuaciones de adecuación de los desmontes y taludes. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Demolición del prisma existente de protección de la línea. Ejecución de un nuevo prisma de hormigón manteniendo los tubos de PVC y el cableado existente para proteger la línea. 	35 / 35 6.883,22 €
SB_ENDESA_16 y SB_ENDESA_17	Línea de Media y Baja Tensión Aéreas + CT	Sant Boi de Llobregat	Líneas aéreas de Media Tensión y Baja Tensión aéreas junto con un centro de transformación. Se ve interceptado por las actuaciones en el entorno del nudo norte. Se ve interceptado un centro de transformador de media a baja tensión. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de 1.250 metros de tendido aéreo de línea de Media Tensión y de 550 metros de y retirado de baja tensión. Nuevo cruce sobre el río Llobregat, ubicando el apoyo en el nuevo parque fluvial, junto al cual se instalará un centro de transformación de MT a BT. Ejecución de una hinca bajo el ferrocarril, que se ejecutara en el aparcamiento de la estación. Ejecución de una canalización de 1.100 metros de MT subterránea. Ejecución de una canalización de 330 metros de BT aérea. 	550 (BT) +1250 (MT) / 550 (BT) +1250 (MT) (**) 364.846,16 €
EP_ENDESA_01	Línea de Media Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de Media Tensión subterránea que se encuentra en la glorieta en el polígono ENKALENE. Se ve interceptado por la ejecución de la glorieta y el canal de ronda Ponent. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de 55 metros de canalización subterránea y retirado de los conductores. Construcción 65 metros de nueva canalización subterránea 6 tubos para electricidad y 37 metros de canalización de un circuito para el tramo que cruza la calle Ronda de Ponent. 	55 / 55 33.085,04 €
EP_ENDESA_03	Línea de Media Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de Media Tensión subterránea. Se ve interceptado por la ejecución del canal de Ronda Ponent. Se contempla el apeo de los cables durante la ejecución de las obras.	21 / 21 1.371,72 €
EP_ENDESA_05	Línea de Media y Baja Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Líneas de Media Tensión subterránea de 2 circuitos discurren paralelas a ronda de Ponent. Estas infraestructuras se van a ver interceptadas por las excavaciones necesarias para la ejecución del canal de Ronda Ponent. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Demolición de los prismas de protección. Apeo del cableado durante la ejecución de las obras. Ejecución de un nuevo prisma una vez hayan finalizado las tareas de ejecución del marco. 	350 / 350 93.662,31 €
EP_ENDESA_06	Línea de Media Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de Media Tensión subterránea de 2 circuitos que cruza la carretera B22. Se ve interceptado por la ejecución del canal de Ronda Ponent. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de una hinca bajo la B22 que permita el paso de 2 circuitos, así como la conexión con las redes existentes a ambos lados. 	100 / 100 (**) 36.122,04 €
EP_ENDESA_07	Línea de Media y Baja Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de Media Tensión y Baja Tensión subterránea que discurren en la Avenida 11 de septiembre. Se ve interceptado por la ejecución del canal de Ronda Ponent y de la glorieta en el enlace de Mas Blau. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de un nuevo prisma de 2 circuitos de media tensión y 2 de baja tensión. 	80 / 170 77.004,06 €

EP_ENDESA_08	Línea de Media Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de Media Tensión subterránea que cruza el camino Cal Mones y continua por la Ronda Sud. Se ve interceptado por la ejecución del nuevo camino, así como del nuevo ramal desde la B22. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Protección de este servicio mediante losas de hormigón de 25 cm de espesor. 	34,5 / 34,5 14.622,00 €
EP_ENDESA_09	Línea de Baja Tensión Subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de Baja Tensión subterránea que cruza el camino Cal Mones y continua por la Ronda Sud. Se ve interceptado por la ejecución del nuevo camino, así como del nuevo ramal desde la B22. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Protección de este servicio mediante losas de hormigón de 25 cm de espesor. 	22,5 / 22,5 9.528,76 €
REE				
SB_REE_01	Línea de Alta Tensión Aérea	Sant Boi de Llobregat	Línea de Alta Tensión aérea Hospitalet-Viladecans. Se ve interceptada debido a la falta de gálibo, así como por la ejecución de un vial que dificulta el posible mantenimiento. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de 790 metros de línea aérea. Montaje de 1.055 metros de nueva línea aérea. 	790/ 1055 147.760,95 €
TELEFÓNICA				
SB_TELEFONICA_06	Canalización 4 PVC 110 mm 12 PVC 110 mm 24 PVC 110 mm	Sant Boi de Llobregat	Líneas de telecomunicaciones subterráneas formadas por 4, 12 y 24 tubos de PVC de 110 mm, así como una cámara de registro que queda bajo la glorieta. Se ve interceptado por la ejecución de la nueva glorieta Parellada. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva cámara de registro. Conexión de las canalizaciones existentes con la nueva cámara de registro. 	47/ 47 (*) 31.117,80 €
SB_TELEFONICA_08	Canalización 12 PVC 110 mm	Sant Boi de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 12 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución del nuevo carril bici. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de una nueva canalización de 12 tubos de PVC en paralelo al terraplén del carril bici. 	70/ 65 (*) 26.230,75 €
SB_TELEFONICA_11	Canalización 12 PVC 110 mm	Sant Boi de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 12 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución de la nueva glorieta en la zona de Sant Boi norte. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización 12 Ø110 de 107 metros de longitud rodeando la nueva glorieta. 	105/ 107 (*) 21.434,67 €
SB_TELEFONICA_12	Canalización 12 PVC 110 mm	Sant Boi de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 12 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución de la senda ciclista. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización 12 Ø110 de 107 metros de longitud. Instalación de una cámara de registro. 	53 / 49 (*) 24.128,35 €
SB_TELEFONICA_14	Canalización 12 PVC 110 mm	Sant Boi de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 12 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución de una nueva estructura anexa a la existente. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización 12 Ø110 bajo calzada de 128 metros. 279 metros de canalización en bandeja de chapa metálica adosada a la estructura. 	463/ 407 (*) 287.167,75 €
EP_TELEFONICA_01	Canalización 6 PVC 110 mm	El Prat de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 6 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución del canal. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> nueva canalización 6 Ø110 de 74 metros de longitud. 	62/ 74 (*) 9.208,06 €

EP_TELEFONICA_02	Canalización 6 PVC 110 mm	El Prat de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 6 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución del canal. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Apeo provisional de la canalización. 	20/ 20 1.371,72 €
EP_TELEFONICA_03 y EP_TELEFONICA_04	Línea aérea	El Prat de Llobregat	Línea de telecomunicaciones aérea sobre postes de madera que discurre en ronda de Ponent entre carrer del pi y carrer de l'om próximo al canal de regantes a cielo abierto y línea de telecomunicaciones subterránea de 4 conductos que discurre próximo a las instalaciones de Estrella Damm entre las mismas calles. Se ve interceptado por la ejecución del canal. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> nueva canalización de 6 tubos de PVC 110 mm entre los puntos a los cuales daba servicio. 	220 + 250/ 250 (*) 27.575,75 €
EP_TELEFONICA_06	Canalización 8 PVC 110 mm	El Prat de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 8 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la conexión entre la Carretera Prat y la C245. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización 8 Ø110 de 56 metros de longitud 	50/ 50 (*) 9.641,96 €
AYUNTAMIENTO DEL PRAT DE LLOBREGAT				
EP_TCOM_PRAT_01	Canalización subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 8 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución de la glorieta del polígono ENKALENE. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización 8 Ø110 de 49 metros de longitud. 	42/ 49 6.792,36 €
EP_TCOM_PRAT_02	Canalización subterránea	El Prat de Llobregat	Línea de telecomunicaciones subterránea formada por 20 tubos de PVC de 110 mm. Se ve interceptado por la ejecución del canal de ronda de ponent. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización 20 Ø110 de 170 metros de longitud. 	120/ 170 52.970,58 €
EP_SAN_PRAT_01	Conducción de saneamiento	El Prat de Llobregat	Colector de pluviales de 600 mm de diámetros. Se ve interceptado por la ejecución del canal. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Entronque con el canal de ronda ponent. 	10/ 10 184,74 €
EP_SAN_PRAT_02	Conducción de saneamiento	El Prat de Llobregat	2 colectores de pluviales de 600 mm de diámetros que discurren por carrer de l'om. Se ve interceptado por la ejecución del canal de ronda ponent. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Nueva conexión entre los colectores Entronque con el canal de ronda ponent. 	20/ 15 7.239,75 €
EP_SAN_PRAT_03	Conducción de saneamiento	El Prat de Llobregat	Colectores de pluviales de 600 y 800 mm de diámetros que discurren por el carrer del pi. Se ven interceptado por la ejecución del canal. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Realización de una nueva conexión entre los colectores Entronque con el canal de ronda ponent 	25/ 25 9.580,88 €
EP_SAN_PRAT_04	Conducción de saneamiento	El Prat de Llobregat	Tubería de aguas residuales procedente del polígono de Mas Blau que funciona mediante impulsión. Se desconoce el diámetro de la conducción. Se ve interceptado por la ejecución del canal. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de un desvío mediante una tubería de las mismas dimensiones Entronque en el mismo pozo en el cual entronca actualmente 	50 / 61 24.679,34€
AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT				
SB_STBOI_ALU_12	Canalización subterránea	Sant Boi de Llobregat	Canalización subterránea de alumbrado. Se ve interceptado por la ejecución de la glorieta de Sant Boi norte. Las soluciones adoptadas consisten en:	12/ 12

			<ul style="list-style-type: none"> Nueva canalización PVC Ø40 de 12 metros Desmontaje y montaje de una luminaria existente. 	389,97 €
SB_AYTO_SAN_03	Pozo de registro	Sant Boi de Llobregat	<p>Pozo de registro correspondiente a un colector unitario. Se ve afectado debido a la ejecución de los ramales de la glorieta parellada.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de un nuevo pozo de registro. 	- / - 4.470,69 €
N E D G I A				
EP_NEDGIA_01	Conducciones Gas AO 4"	El Prat de Llobregat	<p>Gasoducto de AO Ø4" que discurre de forma paralela a la calle ronda de Ponent a la altura del polígono ENKALENE. Se ve afectado por la ejecución de la glorieta.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Protección de dichos tramos mediante vainas a medias cañas. <p>Expediente: E-SUR-20200033-1.</p>	- / - 43.186,59 €
EP_NEDGIA_02	Conducciones Gas AO 4"	El Prat de Llobregat	<p>Gasoducto de AO Ø4" que discurre de forma paralela a la calle ronda de Ponent entre el carrer del Pi y carrer de l'om. Se ve afectado por la ejecución del canal.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de un desvío bajo el vial de forma paralela a la avenida. <p>Expediente: E-SUR-20200033-2.</p>	300/ 310 146.992,82 €
EP_NEDGIA_03 y EP_NEDGIA_04	Conducciones Gas MP PE 160 mm	El Prat de Llobregat	<p>Gasoducto de AO Ø6" que cruza bajo la B22. Se bifurca en dos tramos de AO Ø4". Gasoducto de AO Ø4" que discurre de forma paralela a la calle ronda de Ponent entre el carrer del Pi y la fábrica de Estrella Damm.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de una perforación horizontal dirigida bajo la B22. Gasoducto paralelo a la calle ronda de Ponent. 	310 + 120 / 310 + 120 187.446,74 €
EP_NEDGIA_05	Conducciones Gas MP PE 160 mm	El Prat de Llobregat	<p>Gasoducto de PE 110 mm en el enlace de Mas Blau. Se ve afectado por la ejecución de la glorieta y el canal de ronda ponent.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desvío del gasoducto rodeando la propia glorieta. <p>Expediente: E-SUR-20200033-3.</p>	170/ 205 65.880,87 €
EP_NEDGIA_06	Conducciones Gas MP PE 160 mm	El Prat de Llobregat	<p>Gasoducto de PE 110 mm en la Ronda Sud. Se ve afectado por la ejecución del lazo de conexión de la Avenida 11 de septiembre con la B22, por la ejecución del desvío del camino Cal Mones y por la ejecución del cajón de pluviales.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Protección de dos tramos de gasoducto mediante losas de hormigón de 25 cm de espesor. Desvío del tramo que se ve interceptado por la ejecución del cajón. 	140/ 140 45.641,84 €
A I G Ü E S D E B A R C E L O N A				
SB_AGBAR_04	Tubería de abastecimiento FD Ø1250 mm	Sant Boi de Llobregat	<p>Tubería de FD Ø1250 mm que próximo a la carretera C31. Se ve afectado debido a la ejecución de un ramal de conexión del polígono de Sant Boi con la C32</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Protección del tramo afectado mediante la ejecución de una losa de hormigón de 25 cm de espesor 	51/ 51 35.273,64 €
SB_AGBAR_05	Tubería de abastecimiento FD Ø1250 mm	Sant Boi de Llobregat	<p>Tubería de FD Ø1250 mm que próximo a la carretera C31. Se ve afectado debido a la ejecución de un ramal de conexión del polígono de Sant Boi con la C32.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Protección del tramo afectado mediante la ejecución de una losa de hormigón de 25 cm de espesor. 	43/ 43 30.069,70 €

SB_AGBAR_10	Tubería de abastecimiento FD Ø400 mm	Sant Boi de Llobregat	Tubería de FD Ø 400 mm que discurre por la carretera C-245. Se ve afectado por la ejecución de la Glorieta Parellada. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> sustitución de los 55 metros de tubería por el exterior de la nueva glorieta. 	55/ 55 33.335,65 €
SB_AGBAR_11	Tubería de abastecimiento FD Ø400 mm	Sant Boi de Llobregat	Tubería de FD Ø400 mm que discurre paralela a la carretera B25. Durante las obras se había ejecutado una reposición de manera parcial durante las obras dejando el tramo preparado para realizar las conexiones junto a la gasolinera OASIS. Este servicio se va a ver afectado debido a los terraplenes del nuevo carril bici proyectado, la conversión de la estructura E-8 a paso inferior, así como para el desvío provisional durante la ejecución de las obras. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de un desvío de 210 m mediante FD Ø400 mm Derivación a 150 mm Protección de 2 tramos mediante losas de hormigón de 25 cm de espesor. 	310/ 310 151.114,24 €
SB_AGBAR_12	Tubería de abastecimiento Ø400 mm	Sant Boi de Llobregat	Tubería de FD Ø400 mm que discurre adosada entre vigas de la estructura E-6. La reposición de este servicio estaba parcialmente ejecutada durante las obras, mediante una tubería de 400mm colocada entre las vigas en una celosía. Este servicio se afecta debido a la ejecución de la ampliación de la estructura E-6. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Retirado de la tubería que se encuentra sobre la estructura Colocado y puesta en servicio de una tubería nueva de FD Ø400 mm sobre la estructura. 	205 / 205 57.379,45 €
AIGÜES DEL PRAT				
EP_AG_PRAT_03	Tubería de abastecimiento FD diversos diámetros	El Prat de Llobregat	Conjunto de tuberías de fundición dúctil de diversos diámetros conectadas en una cámara de registro que discurre paralela a la Avenida 11 de septiembre. Se va a ver afectada por la ejecución del canal de ronda ponent, así como de la glorieta de Mas Blau. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de dos desvíos. Uno mediante una tubería de FD Ø300 mm que rodea la glorieta y otro de FD Ø400 mm que discurre paralelo al muro de la fábrica de Estrella Damm en la Ronda de Ponent. Para la reposición del tramo que cruza la Ronda de Ponent es necesario que el cajón esté ejecutado previo a la reposición del servicio.	158.5 / 220 55.292,19 €
EP_AG_PRAT_04	Tubería de abastecimiento FD Ø400 mm	El Prat de Llobregat	Tubería de FD 400 mm que cruza la Avenida 11 de septiembre. Esta tubería se ve interceptada por la ejecución de la glorieta de Mas Blau. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> desmontaje de la tubería. Instalación de una brida ciega en el extremo de la derivación en T afectada. 	158.5 / 0 1.022,50 €
EP_AG_PRAT_05	Tubería de abastecimiento FD Ø400 mm	El Prat de Llobregat	Tubería de FD 400 mm que discurre paralela a la carretera B22. Esta tubería se ve interceptada por la ejecución del ramal de conexión al polígono desde la B22, así como por la ejecución del canal de Ronda de Ponent. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Desvío de un tramo de conducción. Dos dados de protección de hormigón. Losa de protección de hormigón. 	65 / 65 39.288,13 €
EP_AG_PRAT_06	Tubería de abastecimiento FD Ø400 mm	El Prat de Llobregat	Tubería de FD 400 mm que discurre paralela a la carretera B22. Esta tubería se ve interceptada por la ejecución del ramal de conexión al polígono desde la B22. Las soluciones adoptadas consisten en: <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de una losa de protección de hormigón. 	33 / 33 12.849,56 €
COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE LA DERECHA DEL BAIX DE LLOBREGAT				
SB_CRDERECHA_03	Acequia 7 x 2.5 m	Sant Boi de Llobregat	Las soluciones adoptadas respectivas, consisten en:	27.5 / 27.5

			<ul style="list-style-type: none"> Demolición de la losa de hormigón existente. Ejecución de una nueva losa de hormigón para permitir el paso de vehículos pesados en el ramal de la estructura E-15. 	20.658,00 €
SB_CRDERECHA_11	Acequia 0.8 x 0.6 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Las soluciones adoptadas respectivas, consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Demolición de la losa de hormigón existente. Ejecución de una nueva losa de hormigón para permitir el paso de vehículos pesados en el ramal de la estructura E-15. 	220 / 220 311,74 €
SB_CRDERECHA_12	Acequia HA 2 x 1 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla tapar una arqueta y la ejecución de una embocadura, así como cubrir el tramo entre dos carreteras al ser inaccesible. Por otro lado, se amplían las aletas en el lado sur.</p>	- / - 4.028,41 €
SB_CRDERECHA_14	Acequia HA 2 X 1 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla tapar una arqueta, así. Como cubrir el tramo entre dos carreteras al ser inaccesible.</p>	- / - 488,08 €
SB_CRDERECHA_15	Acequia 0.8 x 0.6 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla el arriñonamiento de un metro de tierras a cada lado de la acequia.</p>	130 / 130 1.758,33 €
SB_CRDERECHA_16	Acequia 1 x 0.5 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla la actuación de unos muretes para evitar que la tierra caiga en la acequia.</p>	7 / 7 742,37 €
SB_CRDERECHA_20	Acequia trapezoidal 5 x 3 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla la actuación de unos muretes laterales para evitar que la tierra caiga en la acequia.</p>	15 / 15 786,26 €
SB_CRDERECHA_21	Acequia 2.5 x 2 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla la actuación de unas impostas para evitar que la tierra caiga en la acequia., así como la cubrición de un tramo que queda inaccesible entre la B-20 y el camino de acceso.</p>	45 / 45 29.051,99 €
SB_CRDERECHA_23	Acequia 2.5 x 1 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla el desplazamiento de la compuerta, así como del panel solar que se encuentra junto a la compuerta. Para la reposición de la compuerta, va a ser necesario la ejecución de una nueva arqueta y requiere la modificación de las acequias anexas.</p>	- / - 13.611,86 €
SB_CRDERECHA_24	Acequia de 0.8 x 0.6 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla el arriñonamiento de un metro de tierras a cada lado de la acequia, así como de una nueva conexión mediante tubo de hormigón de 1000 mm de diámetro con la acequia SB_CRDERECHA_23. Por otro lado, se ha proyectado la rectificación de la acequia. Que en un tramo ha de realizarse mediante un tubo de hormigón de 1000 mm de diámetro para cruzar bajo los caminos existentes.</p>	68 / 70 18.654,04 €
SB_CRDERECHA_26	Acequia 1 x 0.5 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla realizar la embocadura del tubo para evitar la caída de tierras a la acequia.</p>	45 / 45 5.487,94 €
SB_CRDERECHA_27	Acequia 2 x 1 m	Sant Boi de Llobregat	<p>Se contempla la ejecución de un desvío mediante un marco de hormigón armado de 2 x 1.25 metros, así como la ejecución de 4 arquetas para poder realizar mantenimiento. De acuerdo a las indicaciones del Informe que emitió el Canal de la Derecha, también se contempla el arriñonamiento de un metro de tierras a cada lado de la acequia.</p>	195 / 195 6.384,44 €
EP_CRDERECHA_01	Canal características desconocidas	El Prat de Llobregat	<p>Canal de pluviales de dimensiones desconocidas que discurre paralelo a la calle Ronda de Ponent. Se ve afectado por la ejecución del canal de Ronda Ponent. Las soluciones adoptadas respectivas, consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de un canal paralelo formado por un marco de hormigón de 2 x 1.5 m. 	180 / 180 126.099,00 €
SERVEI CATALÀ DE TRÀNSIT				
SB_SCT_01	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	<p>Canalización de señalización vial y de emergencia de 4 tubos de PVC Ø 110 mm. Esta canalización se ve afectada por la ejecución del ramal el ramal de incorporación a la carretera C-32 procedente de la C-245. Las soluciones adoptadas consisten en:</p>	820 / 820 97.711,33 €

			<ul style="list-style-type: none"> Se contempla el retranqueo fuera de la calzada, siendo necesaria la colocación de 9 arquetas de registro o conexiones con tapa D400 tal y como solicita el SCT. 	
SB_SCT_02	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla el sellado de la arqueta antigua, eliminar los corrugados que sobresalen y la ubicación de un nuevo poste de SOS.	- / - 684,87 €
SB_SCT_03	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla el grapar los tubos a la estructura y proteger los tubos flexibles. Esto se realiza mediante la ejecución de una bandeja de servicios. Por otro lado, se cambia la tapa de acuerdo a las características requeridas por el SCT.	- / - 2.831,98 €
SB_SCT_04	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla el sellado mediante hormigón de la arqueta antigua.	- / - 35,80 €
SB_SCT_05	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla el desplazamiento de la señal de radar.	- / - 85,08 €
SB_SCT_07	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla el sellado mediante hormigón de la arqueta antigua.	- / - 35,80 €
SB_SCT_09	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla la instalación de espiras de lazo magnético en los carriles de aceleración, así como su integración en el software.	- / - 14.127,31 €
SB_SCT_10	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla la integración del panel de mensajería variable en el software.	- / - 13.250,00 €
SB_SCT_11	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla rehacer la arqueta y ubicar una tapa acorde a las características requeridas por el SCT.	- / - 564,12 €
SB_SCT_12	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla la sustitución de la tapa existente por una tapa acorde a las características requeridas por el SCT.	- / - 245,10 €
SB_SCT_13	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla la sustitución de la tapa existente por una tapa acorde a las características requeridas por el SCT.	- / - 245,10 €
SB_SCT_14	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla la sustitución de la tapa existente por una tapa acorde a las características requeridas por el SCT.	- / - 245,10 €
SB_SCT_15	Instalaciones de control de tráfico	Sant Boi de Llobregat	Se contempla la ejecución de un desvío para la canalización existente dejando las arquetas fuera de los viales.	60 / 55 6.200,39 €
FERROCARRILS DE LA GENERALLITAT DE CATALUNYA				
SB_FGC_01	Instalaciones ferroviarias	Sant Boi de Llobregat	<p>Dos postes que se encuentran en la zona de instalaciones, afectados por la ampliación del tablero de la autovía CA-245. Se ha comprobado que la cota superior de los postes mencionados es mayor a la cota inferior del tablero.</p> <p>Las soluciones adoptadas consisten en:</p> <p>Cortado de la cabeza de ambos postes a la altura de la primera presilla con el fin de reducir la altura de estos.</p>	- / - 1.827,64 €

A modo de resumen se puede indicar que, en el ámbito de las actuaciones recogidas en este proyecto y a fecha de edición del presente documento, la relación de servicios afectados (cantidad y valoración global) por compañía titular que se han repuesto, es la siguiente:

TITULAR	TIPOLOGÍA	AFECCIONES	PRESUPUESTO ESTIMADO
ENDESA	Electricidad	10	637.125,31 €
REE	Electricidad	1	147.760,95 €
Telefónica, SAU	Telecomunicaciones	10	437.876,81 €
AYTO DEL PRAT DE LLOBREGAT	Telecomunicaciones, Alumbrado	8	101.447,65 €
AYTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT	Alumbrado, Saneamiento	2	4.860,66 €
NEDGIA	Gas	6	489.148,86 €
AIGÜES DE BARCELONA	Abastecimiento	5	307.172,68 €
AIGÜES DEL PRAT	Abastecimiento	4	108.452,38 €
C.R. DEL CANAL DE LA DERECHA DEL BAIX LLOBREGAT	Riego	13	228.062,46 €
SERVEI CATALÀ DE TRÀNSIT	Señalización vial	13	136.261,98 €
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALNYA	Instalaciones ferroviarias	1	1.827,64
TOTALES DE REPOSICIÓN		73	2.599.997,38

3.21. ESTIMACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº27 se incluye una relación específica de todas las unidades de obra utilizadas para la valoración del presupuesto en esta Fase.

Los precios empleados se han obtenido de forma general a partir de los precios fijados en la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras de enero de 2016 publicado en la Orden Circular 37/2016.

En el caso de unidades que no se encontraran contempladas en la citada base, los precios se han obtenido mediante el cómputo de los proyectos redactados por INECO en los últimos tiempos, con la actualización de los mismos al año actual y de actuaciones de características similares a la proyectada en la zona.

Así mismo y dada la fase actual de diseño, algunas unidades no se han desglosado a nivel de detalle, agrupándose en un conjunto de unidades tipo macroprecio que se han formado a partir del conjunto de unidades simples y precios del citado cuadro.

3.22. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

3.22.1. Presupuesto de ejecución material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **TREINTA Y UN MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (31.247.824,31 €)** con el siguiente desglose por capítulos:

1	EXPLANACIONES	2.713.406,19
2	DRENAJE	3.883.816,42
3	FIRMES Y PAVIMENTOS	4.868.021,01
4	ESTRUCTURAS Y MUROS	6.715.516,36
5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2.888.515,51
6	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.503.614,29
7	OBRAS COMPLEMENTARIAS	2.355.203,57
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	2.599.997,38
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	3.505.271,77
10	EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA	5.000,00
11	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	54.000,00
12	SEGURIDAD Y SALUD	155.461,81
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		31.247.824,31 €

3.22.2. Presupuesto base de licitación

Según la legislación vigente, aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) más el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin IVA que asciende a **TREINTA Y SIETE MILLONES CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (37.184.910,93 €)**.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	31.247.824,31 €
13% Gastos generales	4.062.217,16 €
6% Beneficio industrial	1.874.869,46 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)	37.184.910,93 €

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de IVA (21%) sobre el anterior importe, obteniéndose la cifra de **CUARENTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS (44.993.742,23 €)**.

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	37.184.910,93 €
21% IVA	7.808.831,30 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)	44.993.742,23 €

3.22.3. Presupuesto de inversión

El Presupuesto de Inversión se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto Base de Licitación con IVA
- Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones.
- Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental
- Valoración de Ensayos de contraste siempre que superen el 1% del valor de la obra.
- Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español.

De acuerdo con la Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, esta última cantidad es el uno con cinco por ciento (1,5%) del Presupuesto de Ejecución Material. Al ser el Presupuesto de Ejecución Material de 31.007.392,13 € la Partida para Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español asciende a 465.110,88 €.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	44.993.742,23 €
Expropiaciones	3.545.000,00 €
Programa de Vigilancia Ambiental	78.000,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español	468.717,36 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	49.085.459,59 €

Asciende el Presupuesto de Inversión a la cantidad de **CUARENTA Y NUEVE MILLONES OCHENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (49.085.459,59 €)**.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Como ya se ha indicado, el objeto del presente Proyecto de Terminación es la definición de las actuaciones necesarias para la terminación completa de la actuación correspondiente al Proyecto de Construcción "Prolongación de la Autovía del Baix Llobregat. Tramo: Ronda Litoral - Autopista A-16", de clave 49-B-4210, aprobado por resolución del Secretario de Estado de Infraestructuras de 18 de febrero de 2008, de forma que pueda servir de base a la licitación de un nuevo contrato de obras.

Iniciado el contrato para la redacción del presente proyecto, se han realizado una serie de análisis preliminares sobre el cumplimiento normativo y la viabilidad técnica de los elementos fundamentales del diseño primitivo, lo que ha quedado recogido en varios informes y documentos donde se analiza cada cuestión observada y se aportan varias alternativas, exponiendo y comparando sus principales repercusiones tanto a nivel cualitativo como económico. Tras ser elevados a la superioridad, se han adaptado ciertos criterios de proyecto considerando los siguientes cambios de relevancia respecto al proyecto constructivo de 2008, su modificado nº1 y el proyecto de liquidación:

- Reconfiguración de convergencias y divergencias de carriles en el enlace de Sant Boi Sur sobre la estructura E-15 y sus proximidades, a fin de facilitar la incorporación de los vehículos pesados procedentes del Parque Agrario.
- Elevación de la rasante de la carretera B-25 entre las estructuras E-7 y E-11, a fin de mejorar la visibilidad en este tramo y reconfigurar el cruce con la carretera BV-2002, lo que lleva aparejada la demolición de la parte ejecutada de la estructura E-8, su nueva configuración para dar paso a la carretera B-25 sobre la BV-2002, la elevación de la rasante de la B-25 entre E-07 y E-11, la adaptación de estas dos estructuras a la nueva rasante (recrecido más refuerzo e izado, respectivamente) y la ejecución de 3 nuevos muros en el entorno de E-8.
- Cambio de configuración en el nudo de Sant Boi Norte por una glorieta a nivel, a fin de mantener abierto el tráfico en la carretera BV-2002 durante su ejecución, mejorar las condiciones de drenaje, habilitar los dos movimientos impedidos por la glorieta a distinto nivel y evitar las afecciones a servicios existentes en la margen derecha del río Llobregat, con un trazado capacitado para las trayectorias de los vehículos característicos que circularán por estos viales.
- Acondicionamiento del vial que conecta las carreteras BV-2002 y BV-2005 con el enlace 602 de la autovía A-2, en el entorno de Sant Vicenç dels Horts, de modo que se facilite la derivación de tráfico por la A-2 entre esta población y Sant Boi de Llobregat, como alternativa a la carretera BV-2002, durante la ejecución de las obras en el nudo de Sant Boi Norte.

En conjunto, los nuevos diseños implican fundamentalmente las siguientes modificaciones sobre las obras ya ejecutadas:

- Adaptación del trazado, señalización, balizamiento y defensa en los ramales del enlace de Sant Boi Sur en el entorno de la estructura E-15.
- Recreido del relleno en el acuerdo cóncavo de la carretera B-25 entre las estructuras E-07 y E-11.
- Ejecución de 3 nuevos muros en el entorno de la estructura E-08 para contener los derrames generados por el recreido del relleno de la B-25 en ese tramo.
- Adaptación de los tableros de 2 estructuras a la nueva rasante de la carretera B-25:
 - Recreido de la mitad sur del tablero único de la estructura E-07 mediante pavimento, y refuerzo estructural de su tablero (faltan por ejecutar sus ensanches, en servicio).
 - Levantamiento del estribo norte de los dos tableros independientes de la estructura E-11 sobre la glorieta elíptica del enlace de Sant Boi – Cornellá (completamente ejecutada según proyecto primitivo y sin servicio).
- Demolición de la parte ejecutada de la estructura E-08 y su ejecución con su nueva configuración para dar paso a la carreta BV-2002 bajo la B-25.

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se refleja en este apartado la normativa de aplicación utilizada en la redacción de este Proyecto:

5.1. NORMATIVA GENERAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16 de febrero de 1971.
- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre. BOE: 19 de octubre de 2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto. BOE: 25 de agosto de 2007.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de miércoles 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1.998).
- Orden, de 16 de diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).
- Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección general de Carreteras.
- Orden Circular 14/2003, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección general de Carreteras.
- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.

5.2. NORMATIVA TÉCNICA

5.2.1. Trazado

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (publicada en BOE de viernes 4 de marzo de 2016).
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas"
- Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden Circular 306/89 P y P sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio.
- Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios

5.2.2. Drenaje

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras (BOE de 10 de marzo de 2016).
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la *Norma 8.1-IC Señalización vertical* de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales.

5.2.3. Geología y geotecnia
General

- Orden Circular 314/90 T y P. Sobre normalización de los estudios geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Normas de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

Guías

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2006).
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2005).
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2009).
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999).
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1989).
- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1993).

5.2.4. Firmes y Pavimentos

- *Norma 6.1-IC Secciones de firme* de diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- *Norma 6.3-IC Rehabilitación de firmes* de diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Orden Circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras"
- Nota de Servicio 5/2006 "Explanaciones y capas de firme tratadas con cemento".
- Orden Circular 20/2006 "Recepción de obras de carreteras".

- Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)
- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas. Mayo 2007. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. CEDEX (Centro de estudios y experimentación de obras públicas).
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.2.5. Obras de paso: puentes y estructuras
Conceptos generales

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales (2000).

Acciones

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), aprobada por la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (Real Decreto de 18 de mayo 2007).

Elementos de hormigón

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08)
- Orden Circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado. (Ordenes de 5-4-72 y 10-5-73).

Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95)
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95)

- Instrucción de Acero Estructural (mayo 2010).

Prueba de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (1999).

Elementos funcionales y auxiliares

- Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (Orden FOM/3818/2007)
- Pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas (NS 4/2001)
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. (DGC).1982.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. (DGC).1995.
- N.S. Sobre losas de transición en obras de paso. (julio 1992).

5.2.6. Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

- Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014.
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. tomo I. Características de las señales. (DGC). (marzo-1992).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. (DGC). (junio 1992).
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Señalización horizontal

- Norma 8.2-IC. Marcas viales. Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (NS 2/2007)

Señalización de obras

- Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1999).
- Señalización móvil de obras.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.

Elementos de balizamiento

- Hitos de arista (OC 309/90).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de mayo de 2011.

Contención de vehículos

- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

5.2.7. Iluminación

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

5.2.8. Sistemas de transporte inteligente (ITS)

- Nota de servicio 1/2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas Inteligentes de Transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la red estatal de carreteras.

5.2.9. Medio ambiente

Evaluación de impacto ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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.

Residuos

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, Artículo tercero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, Artículo tercero del Real Decreto-Ley 17/2012 por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, que aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de

vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y corrección de errores.

Aire

- Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, Por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Resolución de 14 de enero de 2008, que publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas.
- Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español.

- Resolución de 23 de enero de 2002, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos para la aplicación de la directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

Ruido y vibraciones

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- 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 de uso al aire libre.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22/02/2002, Se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Agua

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre. Artículo primero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo. Artículo primero del Real Decreto-Ley 17/2012 por el que se modifica el Real Decreto Legislativo de 20 de julio, de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 2 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, Del Plan Hidrológico Nacional.

Conservación de la Naturaleza

- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.

- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.

Patrimonio cultural y Vías Pecuarias

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

5.2.10. Calidad

- Resolución del 17 de abril de 2007 (BOE 108 de 5 mayo de 2007) en el que se indican las referencias a normas UNE, de las diferentes familias de productos de construcción a los que se debe exigir el marcado CE.
- "PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN CON OBLIGATORIEDAD DEL MERCADO "CE" CLASIFICADOS POR TEMAS" del Ministerio de Fomento. La última actualización de este documento corresponde a la publicación de la Resolución de 31 de agosto de 2010 (BOE de 28 de septiembre de 2010).
- Emisión de certificado de buena ejecución de obras (NS de 20 de diciembre de 2003).
- "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.
- "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA

ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº 4. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR

ANEJO Nº 8. TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 10. FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 11. DRENAJE

ANEJO Nº 12. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 15. REPOSICIÓN DE CAMINOS

ANEJO Nº 16. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 17. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº 21. REPLANTEO

ANEJO Nº 22. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO Nº 23. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

ANEJO Nº 24. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO Nº 27. ESTIMACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 28. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PRESUPUESTO

7. CONCLUSION

Se presenta el presente Proyecto de Trazado para la tramitación de la Información Pública correspondiente.

Madrid, agosto de 2021

EL INGENIERO AUTOR
DEL PROYECTO



Fdo: D^a. Bárbara Canle García

EL INGENIERO DIRECTOR
DEL PROYECTO



Fdo: D^a. Elena Castro Correa