PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE RECUPERACIÓN DEL CAMINO NATURAL DE LA VERTIENTE SUR DEL PIRINEO (TRAMO DEL TREN IRATI)

ANEJO Nº 10 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME

INDICE

INDICE 3
1. OBJETO 4
2. ALCANCE DEL MODIFICADO 4
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS 4
3.1. Sustitución del paso inferior de la NA150 por una pasarela PK 1+165 (nuevo Pk 1+ 635) 4
3.2. Paso inferior NA-150 PK 7+040 (nuevo Pk 7+ 530) 5
3.3. Pasarela menor sobre canal Pk 7+437 (nuevo pk7+907) 5
3.4. Pasarela de Aós Pk-13+782 (nuevo Pk 14+152) 5
3.5. Sustitución de la pasarela longitudinal junto al río Irati Pk 17+883 (nuevo Pk 18+353) 6
3.6. Pasarelas de Artajo y Artieda Pk-20+806 y Pk 21+249 6
3.7. Tramo de la trinchera de Ripodas Pk 26+090 (nuevo Pk 26+560) 6
3.8. Modificación Camino de Liberri Pk 11+150 (nuevo Pk 11+620) 7
4. FIRMES 7
Continuidad funcional 8
5. TRAMIFICACIÓN ACTUALIZADA 8
5.1. Cuadro resumen de tramificación actualizada 9
6. APÉNDICE 1: PLANOS 10

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto completar el proyecto original, y describir las modificaciones derivadas de las actuaciones incluidas en el Proyecto Modificado nº 1 de Recuperación del Camino Natural de la Vertiente Sur del Pirineo (Tramo del Tren Irati).

Las modificaciones introducidas afectan principalmente a determinadas actuaciones localizadas que requieren ajustes en los movimientos de tierras, la formación de nuevas plataformas, la mejora de drenajes y la adaptación de algunas secciones de firme, manteniéndose vigentes los criterios de cálculo y dimensionamiento de firmes del proyecto original.

2. ALCANCE DEL MODIFICADO

Las actuaciones definidas en el Modificado del proyecto, justificadas en la documentación técnica, no suponen alteraciones sustanciales del trazado inicial del Camino natural, siendo las principales modificaciones:

- Nuevo inicio del Camino Natural en el núcleo urbano de Ustarroz, incorporando 470m adicionales y modificando la kilometración del trazado.
- Supresión del tramo final hasta Sangüesa, finalizando el Camino en Liédena.
- Ajuste del ramal de Aoiz, que finaliza en el Pk 4+000
- Adaptación puntual de determinados tramos para mejorar su viabilidad constructiva.

Se mantienen por tanto vigentes del Proyecto original:

- Los criterios de cálculo del movimiento de tierras.
- Las relaciones de compacidad adoptadas para desmontes y terraplenes.
- La clasificación del tráfico.
- La caracterización de explanadas.
- Los criterios de dimensionamiento de firmes.
- Los materiales previstos para las distintas capas de firme.
- Las secciones tipo LZ-a, LZ-a2, LZ-b, LZ-c, LZ-d y LH-e.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Además de las recogidas en el Proyecto original, las actuaciones que conllevan movimiento de tierras son las siguientes:

3.1. Sustitución del paso inferior de la NA150 por una pasarela PK 1+165 (nuevo Pk 1+ 635)

La eliminación del paso inferior bajo carretera, sustituyéndolo por una pasarela peatonal elevada supone que desaparecen los movimientos de tierras asociados al paso inferior, sustituyéndose por excavaciones localizadas para cimentaciones, plataformas auxiliares

y rampas de acceso de la nueva pasarela. Asimismo, incorpora rellenos localizados y pequeñas actuaciones de adecuación de plataforma.

3.2. Paso inferior NA-150 PK 7+040 (nuevo Pk 7+ 530)

Se mantiene el paso inferior, pero aparecen actuaciones adicionales derivadas de la aparición de servicios afectados no contemplados inicialmente.

Estas modificaciones incluyen:

- Excavaciones localizadas para protección y desvío de la fibra óptica existente
- Ajuste del relleno trasdós
- Solera de apoyo mejorada para los marcos prefabricados.
- Fresado y reposición de firmes de la carretera.
- Incorporación de hormigón ciclópeo y actuaciones complementarias de reposición

3.3. Pasarela menor sobre canal Pk 7+437 (nuevo pk7+907)

La pasarela de madera inicialmente prevista se apoyaba en dos estribos de hormigón armado en ambos lados del canal, anclado con micropilotes de hormigón, que requerían trabajos de perforación y excavación en una zona muy próxima a la carretera NA-234. En el proyecto modificado se sustituye por una solución formada por marcos prefabricados de hormigón armado.

Esta modificación implica:

- Excavación del canal hasta alcanzar terreno competente.
- Retirada de materiales inadecuados.
- Formación de asiento mediante escollera.
- Ejecución de hormigón de limpieza.
- Construcción de losa armada de apoyo.
- Formación de plataformas de transición con el camino existente.
- Protección mediante aletas de escollera

3.4. Pasarela de Aós Pk-13+782 (nuevo Pk 14+152)

Las modificaciones introducidas en esta actuación requieren la ejecución de movimientos de tierras adicionales asociados a:

- Plataformas temporales de trabajo.
- Ejecución de ataguías.
- Adecuación de accesos para maquinaria.
- Muros de escollera.
- Ajustes de taludes.
- Formación de rellenos auxiliares para la construcción de cimentaciones y montaje de la estructura.

3.5. Sustitución de la pasarela longitudinal junto al río Irati Pk 17+883 (nuevo Pk 18+353)

La pasarela prevista se sustituye por un camino apoyado sobre muro/escollera. Esto requiere movimientos de tierras y rellenos localizados para la formación de la nueva sección del camino.

La actuación incluye:

- Excavación superficial.
- Eliminación de capa vegetal.
- Colocación de escollera rejuntada.
- Rellenos con material de voladura.
- Formación de plataforma granular.
- Ejecución de zunchos de hormigón para la instalación de elementos de protección

3.6. Pasarelas de Artajo y Artieda Pk-20+806 y Pk 21+249

Se acondicionan aproximadamente 1.400 m de camino mediante una capa de 10 cm de zahorra y anchura aproximada de 4 m, para permitir el acceso de los equipos de transporte y montaje de las estructuras.

Las actuaciones comprenden:

- Perfilado de la plataforma.
- Aporte de zahorra artificial.
- Regularización superficial.
- Adecuación de accesos provisionales para maquinaria pesada.

3.7. Tramo de la trinchera de Ripodas Pk 26+090 (nuevo Pk 26+560)

Se ha puesto de manifiesto la necesidad de reforzar las actuaciones de drenaje y acondicionamiento inicialmente previstas.

Las actuaciones, divididas en dos tramos, incluyen:

Tramo PK 26+090 - PK 26+600 (nuevos Pk 26+570 - Pk 27+070):

- Relleno de la plataforma mediante material granular procedente de RCD.
- Limpieza y reperfilado de cunetas.
- Ejecución de cuneta revestida de hormigón.
- Construcción de badén transversal.
- Ejecución de murete de encauzamiento.
- Rellenos localizados mediante material procedente de voladura con capa de zahorra.

Tramo PK 26+600 - PK 27+305 (nuevos Pk 27+070 - Pk 27 +775):

- Limpieza y desbroce de cunetas.
- Ejecución de dren longitudinal bajo cuneta mediante tubo drenante protegido con geotextil y relleno de gravilla.

3.8. Modificación Camino de Liberri Pk 11+150 (nuevo Pk 11+620)

La actuación consiste en la elevación de rasante y ejecución de una nueva sección de firme hormigonada para garantizar la estabilidad y funcionalidad del camino durante episodios de inundación.

La actuación incluye:

- Elevación de rasante.
- Formación de terraplén mediante material de voladura.
- Regularización mediante material granular procedente de RCD.
- Ejecución de capa de zahorra artificial.
- Pavimentación mediante losa de hormigón armado.
- Construcción de escollera lateral de protección.
- Ejecución de una obra de drenaje mediante caño de 800 mm de diámetro.

Esto supone una nueva sección de firme que no estaba contemplada originalmente: Sección LH-f.

4. FIRMES

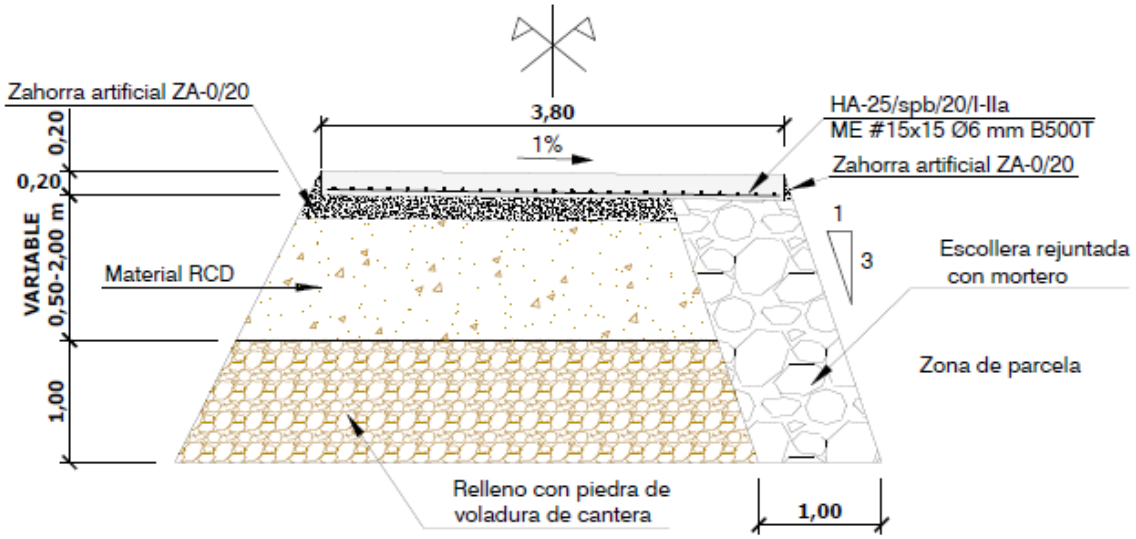
Los criterios empleados para el dimensionamiento de firmes establecidos en el Anejo nº 10 del Proyecto original continúan siendo válidos, aplicándose las mismas secciones tipo a las actuaciones incorporadas en el presente Proyecto Modificado.

El Modificado no requiere recalcular firmes, pero sí incorporar una nueva sección tipo LH-f, correspondiente a plataformas hormigonadas singulares asociadas a actuaciones especiales de estabilización y acondicionamiento. Esta nueva sección se aplica al tramo del camino de Liberri, entre los Pk 11+150 y 11+400 (nuevos Pk 11+620 y 11+870), con una longitud aproximada de 285 m.

Esta nueva sección de firme está formada por:

- Explanada debidamente compactada.
- Regularización mediante material granular.
- Zahorra artificial ZA-0/20 de 20 cm de espesor.
- Losa de hormigón HA-25 de 20 cm de espesor.

- Mallazo electrosoldado 15x15 Ø6 mm.
- Pendiente transversal del 1 % para facilitar la evacuación superficial de las aguas.



TIPOLOGÍA SUPERFICIAL
SECCIÓN TIPO
Escala 1/50

Esta solución permite aumentar la durabilidad de la infraestructura y mejorar su comportamiento frente a episodios de inundación.

Continuidad funcional

Los firmes proyectados presentan características equivalentes a las existentes en el Camino Natural, garantizando la continuidad funcional del itinerario y la homogeneidad de las condiciones de uso.

La incorporación de la nueva sección LH-f no modifica los criterios generales de diseño de firmes definidos en el proyecto original, tratándose de una solución singular asociada a condicionantes hidráulicos y de estabilidad específicos del Camino de Liberri.

5. TRAMIFICACIÓN ACTUALIZADA

La tramificación establecida en el proyecto original se mantiene con carácter general. No obstante, las modificaciones introducidas en el presente Proyecto Modificado hacen necesaria la actualización de determinados tramos, tanto por cambios de trazado como por la redefinición de algunas soluciones constructivas.

Hay que tener en cuenta la actualización de la kilometración, debida al nuevo origen del Camino en Ustarroz (ampliación de 470m), que conlleva una nueva referencia kilométrica de todo el eje principal. Además, se elimina el tramo Liédena-Sangüesa, y se acorta el ramal de Aoiz.

5.1. Cuadro resumen de tramificación actualizada

La presente actualización tiene por objeto reflejar las nuevas longitudes, secciones tipo y tipologías de firme asociadas a las actuaciones modificadas, manteniéndose sin cambios el resto de la clasificación establecida en el proyecto original.

Las longitudes de actuación sobre firmes, teniendo en cuenta las mediciones del Presupuesto del Proyecto Modificado, se recogen en la siguiente tabla:

Sección tipo	Descripción	Longitud (m)
LZ-a2	Refino y compactación	6.875
LZ-b	Aporte de 10 cm de ZA-0/20	8.154
LZ-c	Aporte de 15 cm de ZA-0/20	14.353
LZ-d	Aporte de 20 cm de ZA-0/20	11.353
Total tramos con actuación		**40.776**

El Proyecto Modificado incorpora además una plataforma hormigonada especial en el tramo de Liberri, de longitud aproximada 285 m, considerada actuación singular y no incluida dentro de la clasificación ordinaria de secciones tipo del proyecto original.

Las longitudes correspondientes a los tramos LZ-a (sin actuación) se mantienen conforme al trazado actualizado definido en el presente Proyecto Modificado.

Manteniendo la misma nomenclatura utilizada en el proyecto original:

LZ-a, LZ-b, LZ-c, LZ-d, LH-e = según la sección de firme proyectada.

LH-f = Plataforma hormigonada de Liberri.

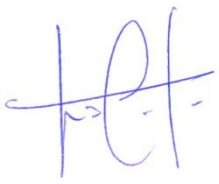
Madrid, septiembre 2026

El Director de Obra



Fdo. Juan Manuel Alameda Villamayor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El autor del proyecto modificado



Fdo. Luis Cañada López
Ingeniero Agrónomo

6. APÉNDICE 1: PLANOS

El Plano 04 recoge las secciones tipo de los firmes utilizados en el Proyecto Modificado.

04. SECCIONES TIPO: SECCIONES TIPO LZ Y LH

04.01. Sección firmes senda (*No se incluye por ser copia del original*)

04.02. Sección tramo Liberri