Destinatario:

Confederación Hidrográfica del Cantábrico
Comisaría de Aguas

Asunto: **SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE SERVICIO ESPECIAL Y REDACCIÓN DEL PLAN DE ACTUACIONES DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL INMEDIATA DEL PUENTE ATIRANTADO SOBRE EL RÍO NALÓN DE LA CARRETERA AS-117 RIAÑO - PUERTO DE TARNA P.K. 4+815. (EMERGENCIA)**

SREF.: A/33/49840
Expte.: CONP/2026/3958 (P1) – 26/041/CA-SE

Por Resolución del Viceconsejero de Infraestructuras y Movilidad Sostenible de fecha 8 de mayo de 2026, se acuerda la orden de ejecución e inicio, **mediante tramitación de emergencia**, del "SERVICIO DE INSPECCIÓN ESPECIAL Y REDACCIÓN DEL PLAN DE ACTUACIONES DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL INMEDIATA DEL PUENTE ATIRANTADO SOBRE EL RÍO NALÓN EN SAMA DE LANGREO, SITUADO EN LA CARRETERA AS-117, RIAÑO – PUERTO DE TARNA, P.K. 4+815 (CONCEJO DE LANGREO)".

Con fecha 9 de julio de 2026 se traslada resolución favorable por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico para la inspección y reparación del puente atirantado.

Realizada la inspección especial del puente atirantado y analizados los primeros ensayos realizados en laboratorio junto con las patologías que presenta en la actualidad la estructura surge la necesidad de proceder a la sustitución de los 32 tirantes existentes.

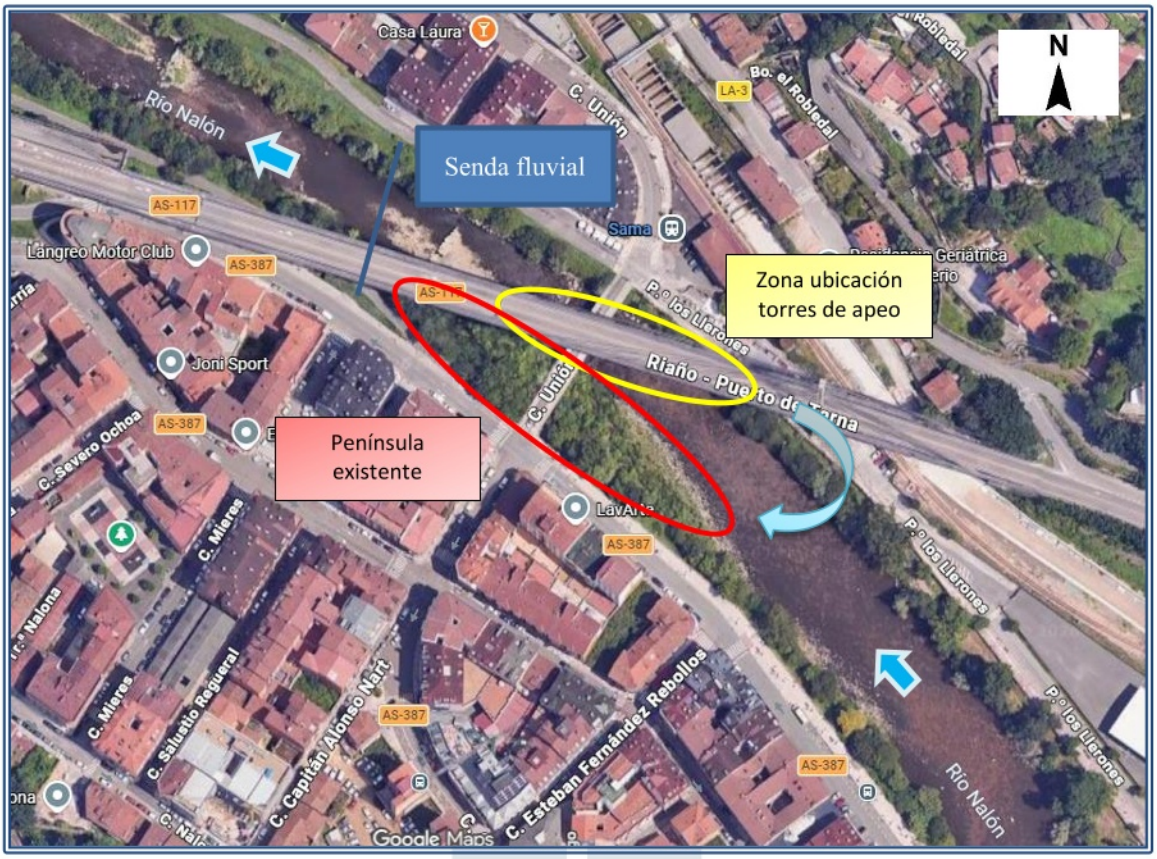
Para ello es necesario el apeo del tablero del puente atirantado durante el periodo de tiempo que duren los trabajos de reparación de la torre de hormigón y la sustitución de los tirantes.

Dicha cimbra consiste en la colocación de 34 torres de apeo que se colocarán bajo la traza del propio tablero, siendo necesario para ello la ocupación del cauce del río Nalón. Cabe mencionar que las torres de apeo se cimentarán al terreno mediante micropilotes y encepados de hormigón.

En la actualidad se está redactando el proyecto de apeo del tablero del puente atirantado para contratar sus obras por trámite de emergencia, debido a la necesidad inaplazable surgida.

Por todo lo expuesto anteriormente, adjunto se adelanta el anejo de los cálculos hidráulicos realizados con las torres de apeo ubicadas sobre el cauce del río Nalón junto con plano de planta del puente atirantado y las 34 torres de apeo para su análisis y aprobación, si procede.

Según se puede apreciar en la fotografía siguiente, las torres de apeo quedan sobre la margen derecha del cauce actual por lo que sería conveniente generar una península para poder rectificar el curso del río hacia la margen izquierda, siendo necesario la limpieza, desbroce y cajeo de la península existente en dicha margen:



Esquema de la actuación a realizar en el cauce del río Nalón a su paso por Sama (Langreo)

Al objeto de garantizar en todo momento que el cauce del río sea capaz de desaguar el Q10 es necesario poder limpiar, desbrozar y cajear la sección del cauce entre muros hasta el inicio de la senda fluvial permitiendo que pase el cauce preferente por la margen izquierda y la península de cimbrado en la margen derecha.

Cabe recordar que estamos ante una situación de fuerza mayor que obliga a la colocación de una cimbra temporal en el cauce del río Nalón.

Dado que las obras deben ejecutarse en el DPH del cauce del río Nalón, se solicita al organismo de cuenca autorización para acometer la solución planteada.

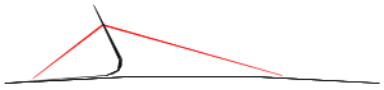
Al presente escrito se anexa la siguiente documentación:

- Cálculos hidráulicos para el análisis de la avenida Q10 en el río Nalón
- Plano de planta con la configuración de las torres de apeo (cimbrado del puente sobre el cauce)
- Plano de detalle de las torres de apeo sobre el cauce del río Nalón

Oviedo, a la fecha de la firma digital.

EL JEFE DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

[redacted]



SERVICIO DE INSPECCIÓN ESPECIAL Y PLAN DE ACTUACIONES DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL

PUENTE ATIRANTADO SOBRE EL RÍO NALÓN. SAMA DE LANGREO AS-117 RIAÑO-PUERTO DE TARNA. P.K. 4+815

ANÁLISIS DE AVENIDA Q10 EN EL RIO NALÓN

SITUACIÓN CON TABLERO DEL PUENTE ATIRANTADO DE SAMA APEADO

INDICE

1 Objeto del análisis 3

2 Programa empleado en el análisis 4

3 Modelos de análisis 5

3.1 Mallado del modelo, topografía y usos del suelo 6

3.2 Hidrograma de cálculo y condiciones de contorno 7

4 Modelo de situación actual 9

4.1 Resultados del análisis 9

4.1.1 Calados y cota máxima de inundación 9

4.1.2 Velocidad media del flujo 10

4.1.3 Régimen hidraúlico 11

5 Modelo con apeo provisional del puente atirantado 12

5.1 Resultados del análisis 12

5.1.1 Calados y cota máxima de inundación 12

5.1.2 Velocidad media del flujo 15

5.1.3 Régimen hidraúlico 16

6 Conclusiones 17

6.1 Análisis de modelos hidraúlicos 17

6.2 Medidas propuestas 18

6.2.1 Desbroce y modificación del cauce 19

6.2.2 Diseño específico de torres de apeo 19

6.2.3 Establecimiento de protocolos de actuación ante avenidas 20

1 Objeto del análisis

Tras la realización de la Inspección Especial del puente atirantado de Sama de Langreo sobre el río Nalón entre los meses de Mayo y Septiembre de 2026 se han establecido una serie de actuaciones y fases de rehabilitación de la estructura entre las que se incluye el apeo provisional del tablero principal suspendido.

El apeo del tablero principal del puente, se plantea mediante la disposición de 34 torres de apeo de gran capacidad, con tipología de celosía tubular metálica empotrada en encepado micropilotado de hormigón armado. El tablero se apoya en aparatos de apoyo elastométricos situados en las cabezas de las torres en determinados puntos concretos de sus vigas laterales, coincidiendo con la presencia de diafragmas.

De las 34 torres de apeo previstas, 18 unidades deben disponerse en el cauce del río Nalón definido por los muros cajeros de hormigón de ambos márgenes a la altura del núcleo de Sama de Langreo. Las alineaciones de estos apeos no pueden disponerse paralelas al flujo de corriente al encontrarse el tablero esviado respecto al río Nalón.

A fin de evaluar la viabilidad del apeo del tablero en cuanto a sus efectos en el comportamiento hidraúlico del río Nalón en la zona de influencia del mismo, se realizan una serie de análisis hidraúlicos con avenidas del río coherentes con la fase temporal de apeo prevista.

Se parte inicialmente del estudio de la configuración actual del cauce del río y posteriormente se realiza el análisis del cauce con la presencia temporal de las torre de apeo indicadas.

2 Programa empleado en el análisis

La simulación y análisis del río Nalón en la zona de actuación se ha realizado mediante el programa Iber (v.3.4.1), para determinar el comportamiento hidraúlico del flujo en régimen no permanente ante evento de avenida.

Iber permite la construcción y análisis de un modelo matemático bidimensional para la simulación del flujo en lámina libre y de los procesos morfodinámicos en ríos y estuarios, desarrollado de forma conjunta por el Grupo de Ingeniería del Agua (GIHMA) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), el Centro de Estudios de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), la Universidad de A Coruña (UDC) y FLUMEN. Es una herramienta ampliamente contrastada y aceptada en la práctica de la ingeniería hidráulica y civil para la evaluación de zonas inundables.

El programa permite representar adecuadamente fenómenos complejos como la propagación de ondas de avenida, variación espacial de calados y velocidades, así como los efectos de contraciones, expansiones y desbordamientos en llanuras de inundación.

Iber utiliza la técnica de volúmenes finitos sobre una malla de elementos no estructurados, lo que facilita una adaptación precisa a geometrías complejas del cauce, obras de paso y la topografía del entorno.

El programa permite la introducción de condiciones de contorno para la simulación en régimen no permanente, mediante la entrada de hidrogramas de avenida y condiciones de salida específicas. La fricción con el fondo (resistencia al paso del flujo) se modela en la malla mediante la formulación de Manning, asignando coeficientes de rugosidad diferenciados en función de la cobertura del suelo.

El análisis de estos modelo 2D permite obtener con detalle espacial los mapas de peligrosidad hidráulica, caracterizados principalmente por los calados de agua alcanzados, cotas de lámina en avenida, y los campos de velocidades, información esencial para la delimitación de zonas inundables y la evaluación de riesgos.

3 Modelos de análisis

Para el análisis de la influencia del apeo en el comportamiento del flujo del río Nalón en situación de avenida se han realizado dos modelos diferenciados. Un primer modelo correspondiente a la situación actual del cauce y un segundo modelo incluyendo las 18 torres de apeo a disponer en el mismo bajo el tablero del puente principal atirantado.

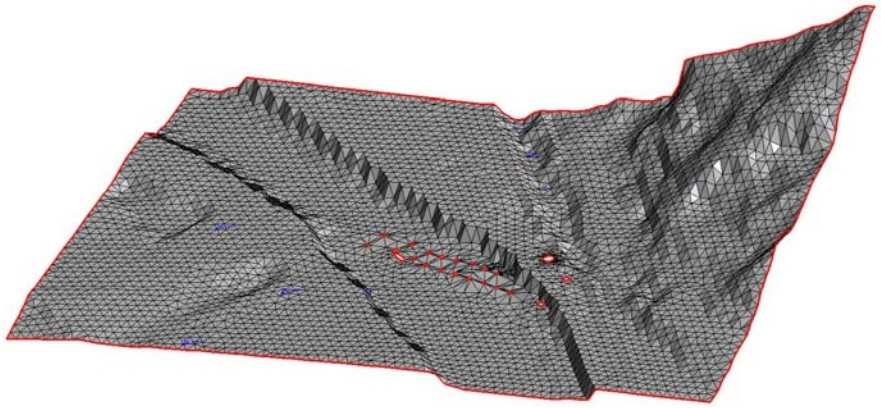
La construcción del modelo ha partido de un área rectangular de modelado topográfico y de usos del suelo de 370x237m, por la que discurre el cauce del río en un recorrido de aproximadamente 375m, e incluye los principales espacios urbanos de influencia exteriores a los límites del flujo preferente del río delimitado por los muros cajeros de ambas márgenes. Estas áreas situadas a ambos márgenes superan las zonas de policía fijadas por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. El tramo de cauce elegido incluye el llamado Puente Nuevo de Sama (situado sobre el tablero principal), aproximadamente en el centro del recorrido del río en el mismo.



Malla del modelo realizado con ortofoto de fondo. Planta

3.1 Mallado del modelo, topografía y usos del suelo

Se ha realizado un modelo de malla no estructurada con elementos triangulares adaptado a la topografía correspondiente del entorno.



Malla del modelo realizada ajustada a la topografía del área de estudio

La malla incluye huecos correspondientes a algunos obstáculos fundamentalmente situados en el cauce, como son la pila central del Puente Nuevo de Sama o las torres de apeo en su caso, que suponen límites a la circulación del flujo. En el resto de la malla se han considerado los siguientes usos y rugosidades asociadas:

1. Cauce del río Nalón. Zonas generales del cauce del río salvo algunas zonas de borde junto a los muros cajeros de delimitación del mismo. Rugosidad de Manning 0.035.

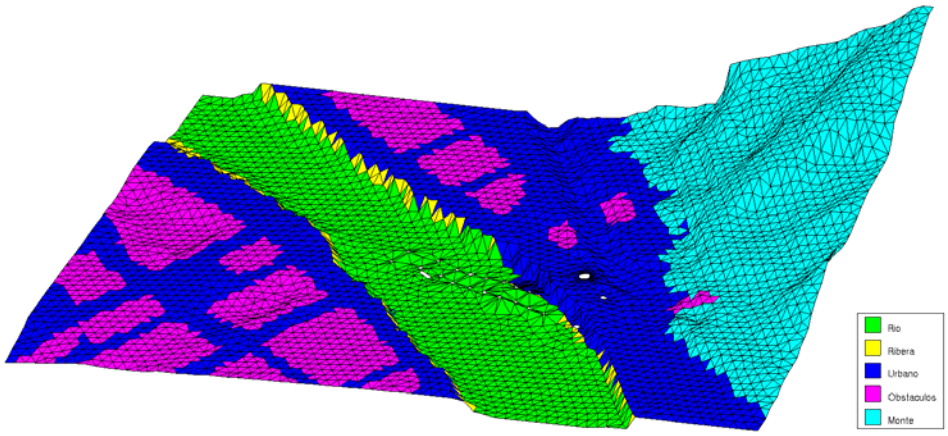
2. Riberas. Zonas específicas del cauce junto a los muros cajeros con presencia de plataformas protegidas o abundante flora de ribera. Rugosidad de Maning 0.055

3. Zona Urbana. Zonas generales de viales urbanos con presencia de mobiliario urbano y señalización genérica, normalmente con calzada asflatada y aceras. Rugosidad de Manning 0.05

4. Edificaciones/Obstaculos. Zonas correspondientes a edificios. Estas zonas en lugar de ser excluidas de la malla se les ha otorgado una rugosidad de Manning

elevada, de 1,00. Para reproducir mejor posibles filtraciones y ligera entrada de agua en bajos, sótanos, etc.

5. Zonas de monte. Zonas correspondientes a taludes de monte con abundante arbolado y edificaciones aisladas. Rugosidad de Manning 0.12.



Malla del modelo realizadO. Usos del suelo y rugosidades de Manning

3.2 Hidrograma de cálculo y condiciones de contorno

A fin de analizar la avenida en un proceso continuo sin saltos bruscos se ha introducido en el borde del cauce aguas arriba un hidrograma de cálculo coherente con la avenida Q10 (periodo de retorno de 10 años y alta probabilidad de ocurrencia) a partir de los datos recogidos en la web de Confederación Hidrográfica del Cantábrico y la Estación de aforo 1339 del Nalón correspondiente a Sama de Langreo.

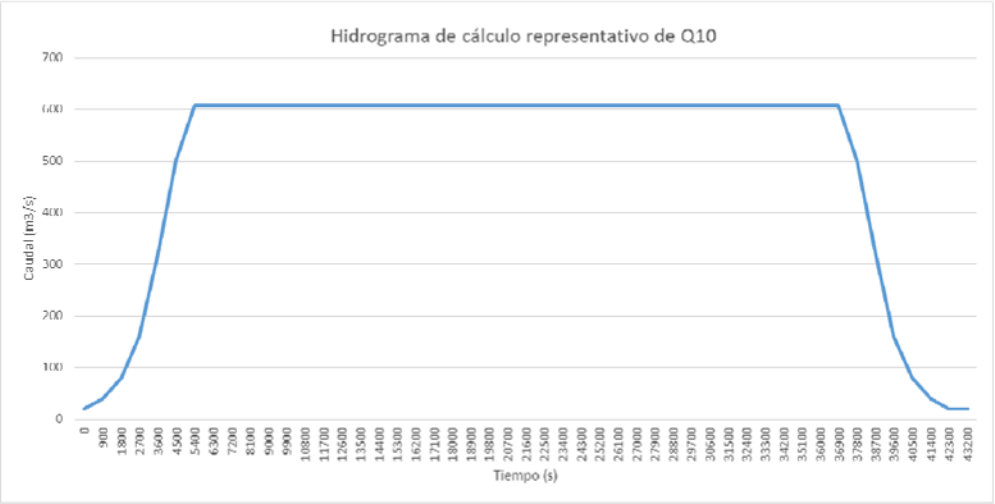
Teniendo en cuenta que la permanencia de los apoyos en el cauce del río puede prolongarse durante 12-18 meses parece razonable considerar un periodo de retorno de avenida 7-10 veces superior.

El caudal máximo Q10 en la web de CHC se fija en 608 m3/s y en la estación 1339 en 603 m3/s, por lo que se toma el primero del lado de la seguridad.

Para conseguir un análisis continuo y progresivo pudiendo detectar los puntos críticos de desbordamiento se ha introducido un hidrograma representativo de la avenida Q10 en lugar de un análisis en caudal constante.

Al tratarse de un río regulado por una presa de cabecera (Rioseco), se ha estimado un tiempo de concentración de unas 9 horas en el río Nalón a la altura de Sama a partir de la fórmula simplificada de Temez (Distancia entre la presa de Rioseco y Sama de ~25km y una pendiente media del cauce del 0.59%).

No obstante, para agilizar los tiempos de cómputo del modelo y a su vez penalizarlo, se ha considerado el siguiente hidrograma de 12h de duración:



En el hidrograma se parte de un caudal ordinario, muy habitual en el cauce, de 20 m3/s y se incrementa progresivamente de manera que a las 1,5h se registra ya el caudal máximo de 608 m3/s y éste se mantiene durante prácticamente 9h (suficientes para estudiar las peores consecuencias de la avenida) para luego volver a reducirse hasta el acudal previo a la avenida. Realmente se estudia el tramo intermedio donde el caudal máximo se mantiene de forma sostenida durante horas, del lado de la seguridad.

Respecto a las condiciones de contorno, se establece un vertedero natural (sin altura de retención) en los límites de la malla aguas abajo del cauce. Se establecen vertederos secundarios adicionales en las calles urbanas con topografía favorable para el desagüe y en la plataforma ferroviaria. Igualmente se incluyen pequeños sumideros representativos de la red de saneamiento de pluviales de las calles urbanas con capacidad de recogida de caudales de 0,16m3/s (grupos de varios sumideros urbanos tipo).

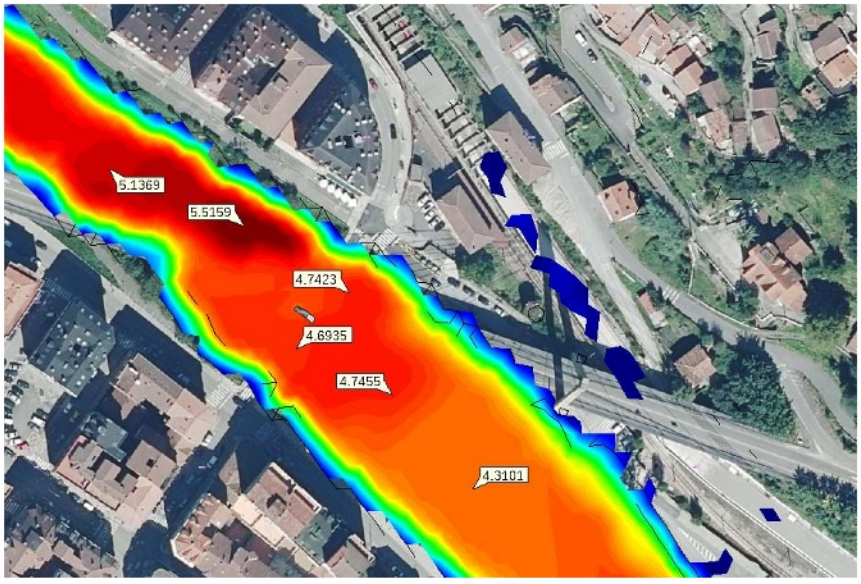
4 Modelo de situación actual

Este modelo analiza la situación actual del cauce donde el único obstaculo específico permanente del cauce es la pila central del Puente Nuevo de Sama, situado bajo el puente atirantado.

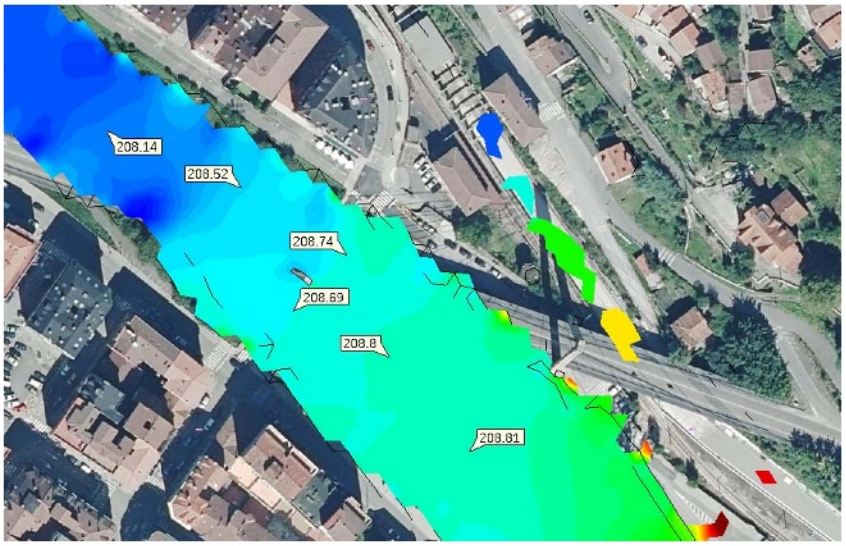
4.1 Resultados del análisis

4.1.1 Calados y cota máxima de inundación

Calados y cotas de máxima de avenida a las 7h (instante representativo del paso del caudal máximo Q10 sostenido):



Calados. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo



Cotas de lámina de agua. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo

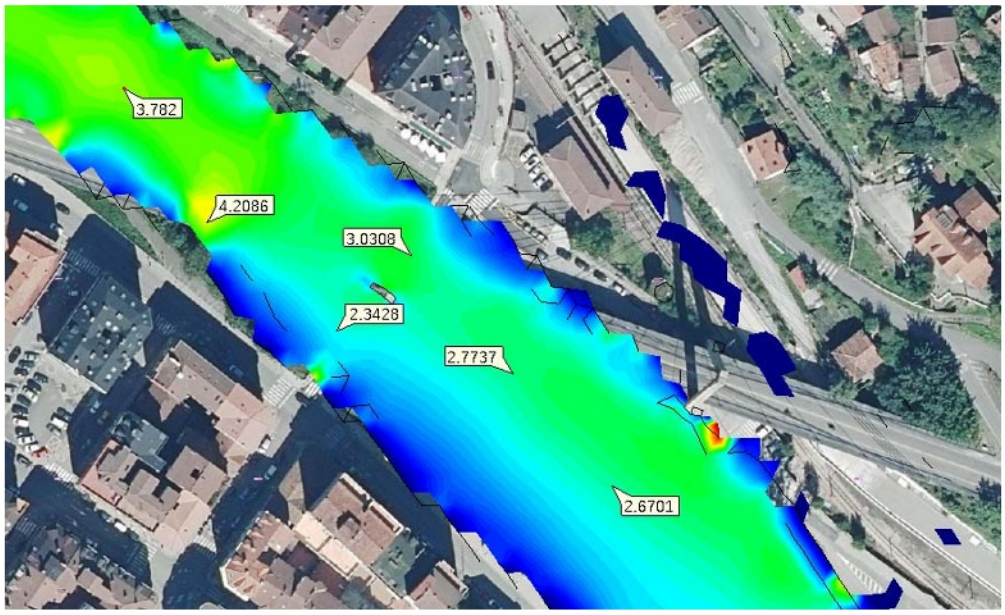
Como puede apreciarse las cotas de lámina de agua en la avenida Q10 se encuentran en la zona del puente nuevo en 208,8m, por debajo de la cara inferior de las vigas de tablero situada a la cota de 209,5m, lo que ofrece un resguardo hidraúlico de 70cm.

Los calados evidentemente aumentan aguas abajo del puente donde el cauce se estrecha debido a la presencia de una senda fluvial en la margen izquierda del río.

Se aprecia claramente que las cotas de lámina de agua no alcanzan la coronación de los muros cajeros, situada a la cota 212,2 aproximadamente y por tanto existe un gran margen de seguridad frente a desbordamientos.

4.1.2 Velocidad media del flujo

Velocidad máxima de avenida a las 7h (instante representativo del paso del caudal máximo Q10 sostenido):

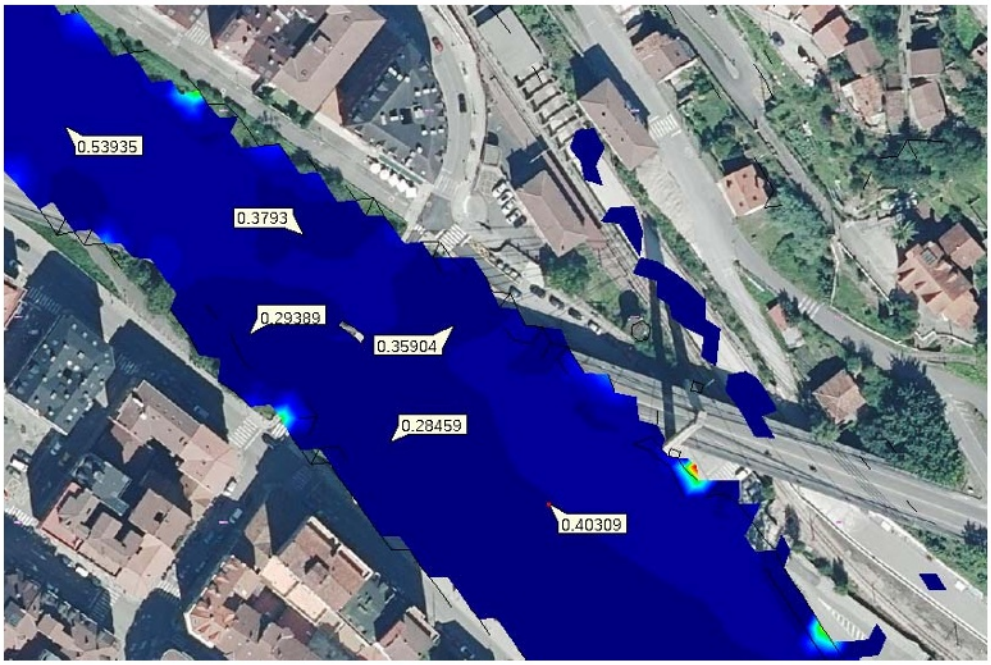


Velocidad máxima. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo

La velocidades de paso del flujo son muy moderadas y no producen arrastres de material del lecho del río. Únicamente se detecta una pequeña zona con velocidades superiores a los 4 m/s que podría provocar pequeños arrastres en margen izquierda coincidiendo con el inicio del estrechamiento del cauce provocado por la senda fluvial.

4.1.3 Régimen hidraúlico

Número de Froude a las 7h (instante representativo del paso del caudal máximo Q10 sostenido):



Froude. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo

Se comprueba que con la avenida Q10 el flujo resulta subcrítico como es habitual en este tipo de ríos de cauces amplios.

5 Modelo con apeo provisional del puente atirantado

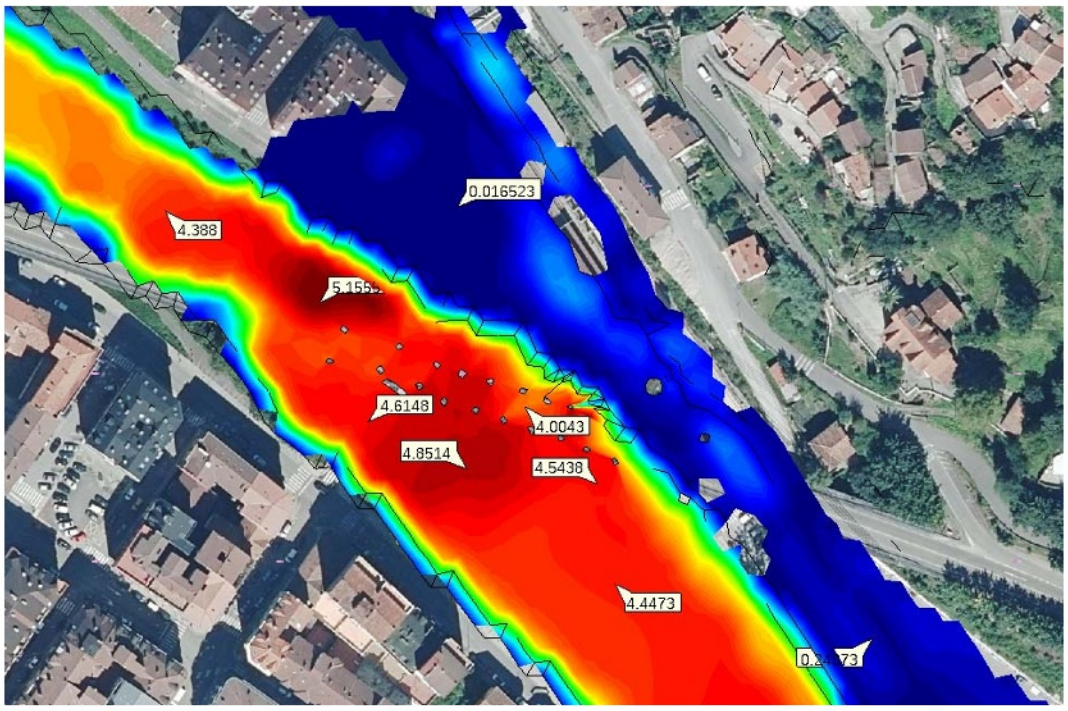
Como se ha indicado el modelo con apeo provisional parte del modelo de situación actual comentado en el punto anterior incluyendo los 18 apeos a disponer en el cauce del río Nalón.

Las torres de apeo consisten en celosías tubulares prismáticas con dimensiones de 1,50x1,50m y altura variable. Estas torres a pesar de ser prácticamente permeables al flujo de agua, debido a la presencia de montantes y diagonales de arriostramiento entre sus cordones principales, son susceptibles de acumular vegetación u otros objetos en situación de avenida y evitar el libre paso del flujo, por lo que del lado de la seguridad han sido modelizadas como torres macizas impenetrables de dimensiones aproximadas 1,00x1,00m (se permite el paso de agua a su través únicamente en un tercio de su volumen).

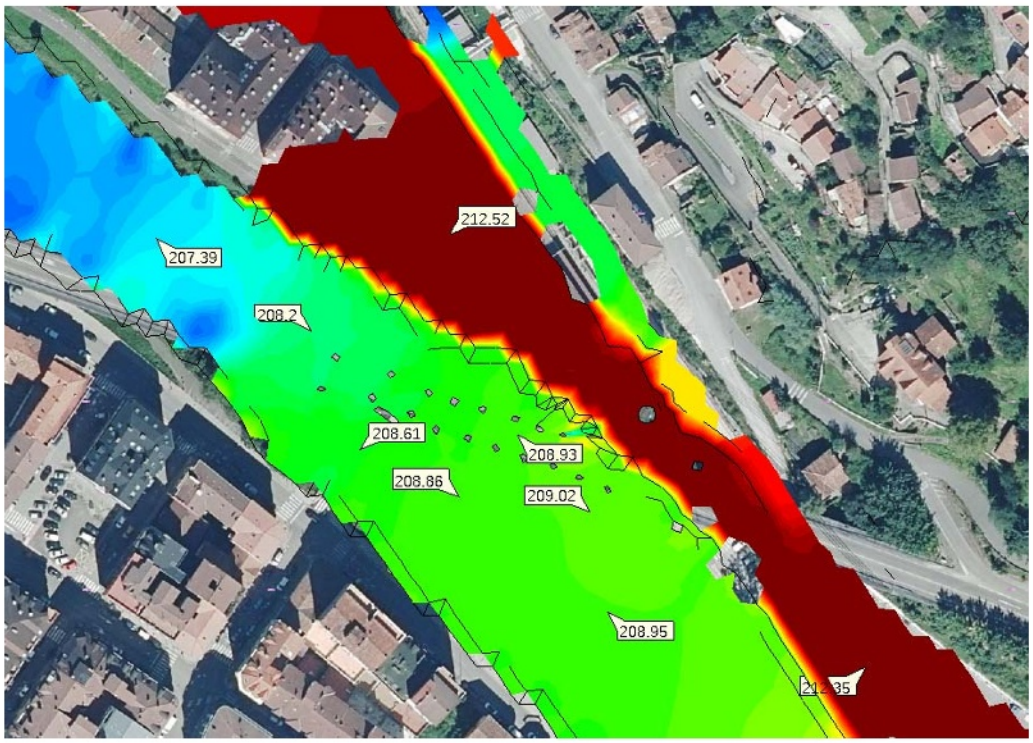
5.1 Resultados del análisis

5.1.1 Calados y cota máxima de inundación

Calados y cotas de máxima de avenida a las 7h (instante representativo del paso del caudal máximo Q10 sostenido):



Calados. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo



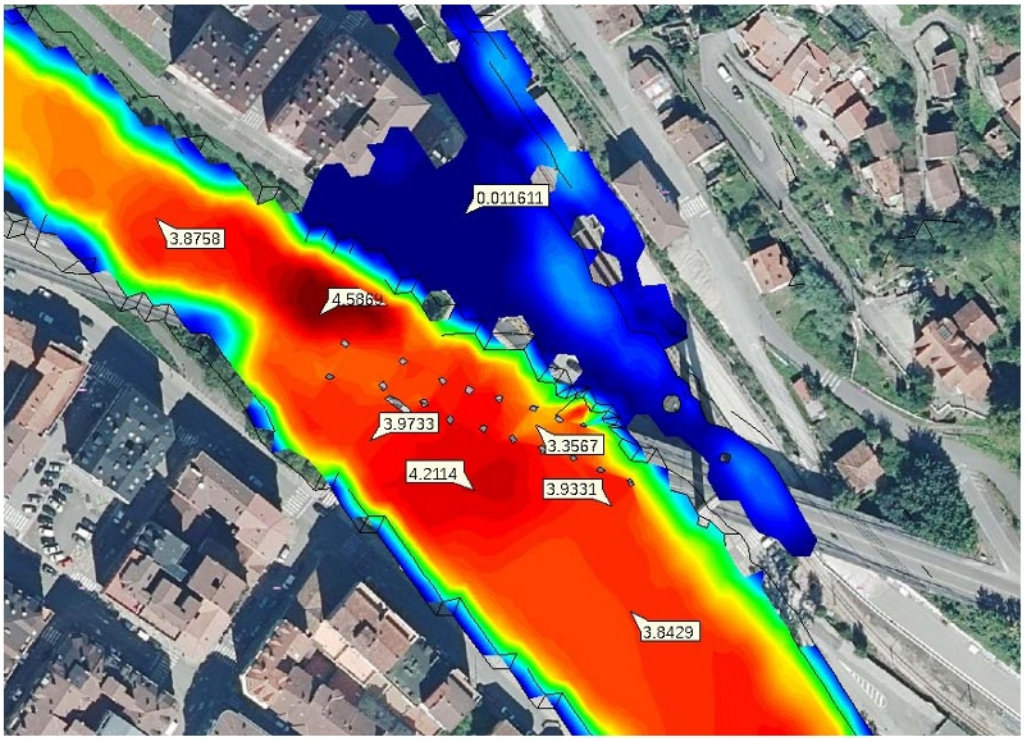
Cotas de lámina de agua. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo

Como puede apreciarse la instalación de las torres de apeo, con las hipótesis de cálculo asumidas, del lado de la seguridad, parece provocar un ligero desbordamiento del río en su margen derecha (Paseo de los Llerones y plataforma de ADIF) que no es real. Lo que visualmente parecen zonas anegadas presentan en el modelo una altura de agua muy reducida con eventuales acumulaciones con calados del orden de 1,0m en los puntos bajos de la plataforma de ADIF soterrada si su sistema de drenaje no resultase muy efectivo.

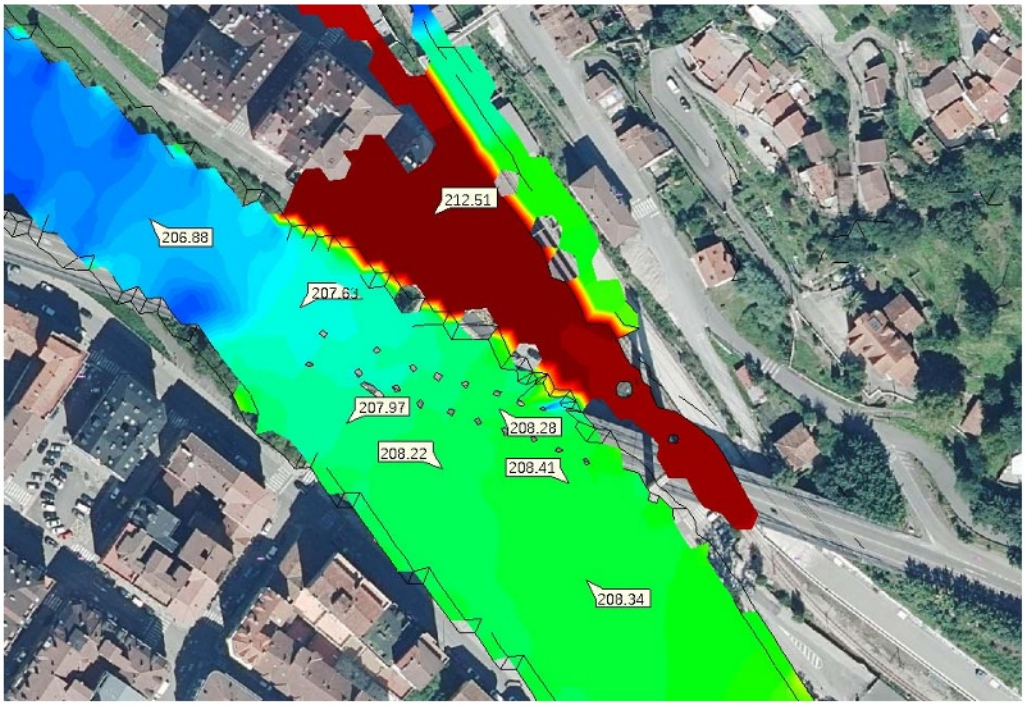
La cabeza de muros cajeros del Paseo de los Llerones se encuentra a la cota de 212,2-212,3m, por lo que observando las cotas de la lámina de agua en el cauce no se produciría tal desbordamiento aunque el modelo arroje esta situación al resolver sus ecuaciones debido posiblemente a exceso de puntos singulares en la malla en la zona de apeos y zonas exteriores al cauce con cotas inferiores a la coronación de los muros cajeros próximas a estos. No obstante si es apreciable el empeoramiento de la seguridad respecto a la situación actual sin apeos.

El hidrograma permite estudiar el inicio del desbordamiento en la secuencia de cálculo, que se produce precisamente en el punto de margen derecha inmediatamente aguas arriba de

la alineación de apeos. La lámina de agua se eleva aguas arriba de la alineación de apeos en margen derecha al regitrarse dificultad de paso respecto a la margen izquierda.



Inicio de desbordamiento en modelo (no real) a partir de caudales superiores a 500m3/s. Calados

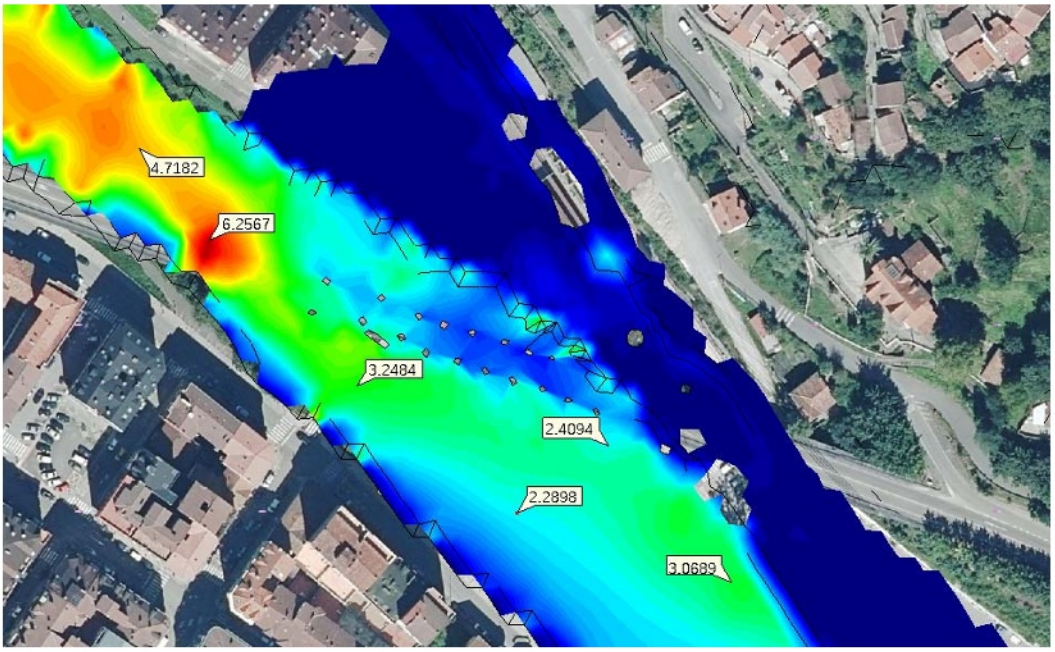


Inicio de desbordamiento en modelo (no real) a partir de caudales superiores a 500m3/s. Cotas de lámina de agua

Se aprecia claramente que las cotas de lámina de agua no alcanzan la coronación de los muros cajeros y por tanto el desbordamiento no es posible, a pesar de que el programa encuentre esta solución de sus ecuaciones debido a los motivos indicados anteriormente.

5.1.2 Velocidad media del flujo

Velocidad máxima de avenida a las 7h (instante representativo del paso del caudal máximo Q10 sostenido):



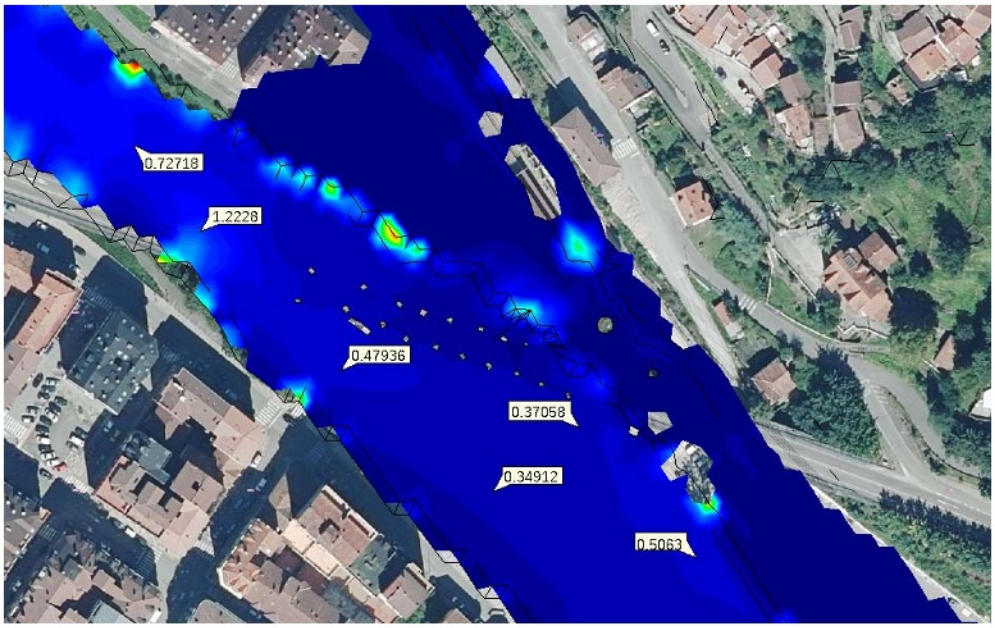
Velocidad máxima. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo

La velocidad nos muestra las modificaciones en el flujo por la presencia de los apeos, que provocan una evidente disminución de velocidad en la zona de apeos con aumento asociado de calados y un aumento de velocidad en margen izquierda, marcada aguas abajo del conjunto de apeos, coincidiendo con el estrechamiento del cauce debido a la presencia de una senda fluvial.

Las velocidades máximas, especialmente en el tramo aguas abajo con estrechamiento de caude pueden producir arrastres de sedimentos y transporte de cantos del lecho del río.

5.1.3 Régimen hidraúlico

Número de Froude a las 7h (instante representativo del paso del caudal máximo Q10 sostenido):



Froude. 7h desde comienzo del análisis. Meseta superior de hidrograma de cálculo

Se comprueba que con la avenida Q10 y aún en presencia de apeos el flujo resulta subcrítico como es habitual en este tipo de ríos de cauces amplios.

6 Conclusiones

Ante la necesidad de apear provisionalmente el tablero principal del puente atirantado de Sama de Langreo, que implica la ubicación de 18 torres de apeo en el cauce del río Nalón, se ha realizado un análisis hidraúlico mediante software específico para determinar las variaciones que se producen en la circulación del flujo de agua en el cauce respecto a la configuración actual.

Teniendo en cuenta que se trata de un apeo provisional que va a permanecer en el cauce un periodo aproximado de 12-18 meses, se ha evaluado el comportamiento del flujo en situación de avenida con un periodo de retorno de 10 años, considerando los caudales máximos Q10 indicados por Confederación Hidrográfica del Cantabrico.

Los apeos se han considerado impenetrables al agua en un 67% del lado de la seguridad a pesar de tratarse de torres de celosía tubular, para considerar eventuales acumulaciones de vegetación y troncos en situación de avenida.

6.1 Análisis de modelos hidraúlicos

Una vez confeccionados y analizados los modelos correspondientes a la situación actual y a la situación futura provisional con apeos podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. La disposición de las alineaciones de torres de apeo provisionales previstas en una amplia zona del cauce junto a su margen derecha, modifican el flujo de agua respecto a la situación actual. En la zona ocupada por las torres se produce evidentemente una mayor resistencia al paso del agua provocando una notable disminución de velocidad en esta zona compensada con un aumento de velocidad en la zona izquierda del cauce donde la circulación del agua no se encuentra estos obstáculos.

2. Aguas abajo de la zona de apeos se produce un estrechamiento del cauce motivado por la presencia de una senda fluvial situada en la margen izquierda

del río dentro del cauce. Esta geometría agudiza el incremento de velocidades en la zona libre situada a la izquierda del conjunto de apeos, alcanzando velocidades medias de hasta 6,20 m/s que podrían provocar arrastres de derrubios decimétricos y métricos y causar cierta erosión en el lecho del río.

3. Los mayores calados se registran en situación actual en la margen derecha del cauce aguas abajo del Puente Nuevo debido al estrechamiento del cauce ya comentado. Con la disposición de apeos esta situación se modifica debido a la barrera discontinua que suponen las torres provisionales.

4. La disposición de apeos no provoca sobreelevaciones drásticas de la lámina de agua y las cotas máximas alcanzadas son muy similares a las registradas en la situación actual, quedando un resguardo de unos 70cm al fondo del tablero del Puente Nuevo existente.

5. La disposición de apeos no modifica el régimen del flujo que sigue siendo subcrítico y no provoca zonas marcadas de turbulencias.

6. El modelo parece simular un pequeño desbordamiento en la margen derecha en el paseo de los Llerones que responde a la resolución de ecuaciones en una zona con concentración de singularidades en la malla (zona de apeos) unida a depresiones en el exterior del cauce donde las cotas del terreno son inferiores a la cabeza de los muros cajeros del río Nalón. Este desbordamiento realmente no se produce como puede apreciarse al examinar calados y cotas de lámina.

6.2 Medidas propuestas

A partir del estudio realizado creemos necesario la implantación de una serie de medidas enfocadas en facilitar en lo posible la circulación del flujo de agua habitual del río y minimizar los riesgos asociados a una eventual avenida coincidente con la situación provisional de apeo del tablero.

6.2.1 Desbroce y modificación del cauce

Debido al desarrollo de vegetación de ribera en el cauce del río, con proliferación incluso de arbustos y árboles de elevado porte, el flujo habitual del río (correspondiente a caudales de hasta 200-300 m3/s aproximadamente) discurre por la margen derecha del cauce en la zona de ubicación del apeo.



Configuración actual del cauce del río Nalón bajo el puente atirantado en Sama

La ubicación de las torres necesarias para apear el tablero del puente atirantado coincide con la zona de paso del caudal ordinario del Nalón, al existir una acumulación de derrubios y vegetación de ribera con arbolado en la margen izquierda. Esta configuración no resulta en absoluto favorable al tránsito del flujo en situación de avenida en fase provisional de apeo del tablero, por lo que se recomienda realizar un desbroce generalizado del cauce en la zona de actuación (200m aguas arriba y aguas abajo del Puente Nuevo), y un acomodo del flujo en régimen ordinario por la margen izquierda en este área.

La desviación del flujo ordinario del río propuesta, facilitaría a su vez la ejecución posterior de las torres de apeo provisionales.

6.2.2 Diseño específico de torres de apeo

Aunque el análisis realizado ha contemplado torres de apeo simuladas mediante columnas impenetrables de base cuadrada de 1,00x1,00m, para minimizar la acumulación de

vegetación, troncos, etc por arrastre en las torres de apeo, se propone elevar sobre el cauce el encepado hasta un metro sobre la cota de lámina del flujo ordinario y disponer tajamares en los mismos aguas arriba.

Adicionalmente las torres de apeo se diseñarán con tubulares circulares SCH en todos sus elementos para minimizar los coeficientes de arrastre. La estructura de torre se dimensionará para resistir los empujes hidraúlicos correspondientes a la avenida Q10 como si fuese una torre impenetrable con margen de seguridad suficiente.

6.2.3 Establecimiento de protocolos de actuación ante avenidas

Adicionalmente a la laminación de avenidas y regulación del río Nalón que ofrecen los embalses de cabecera (Tanes y Rioseco) con sus protocolos específicos, Confederación Hidrográfica del Cantábrico cuenta con un Sitema Automático de Información Hidrológica (SAIH) para monitorizar caudales y alturas de lámina de agua en tiempo real en el río Nalón a partir de la información recibida en sus estaciones de aforo.

Durante el apeo provisional del tablero en Sama deberían incorporarse tal vez protocolos específicos para la activación de umbrales de aviso automático. Concretamente la activación de Nivel Amarillo ante caucales y alturas de lámina correspondientes a la avenida con periodo de retorno de 10 años.

Asturias cuenta también con un Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones del Principado de Asturias (PLANINAM), con protocolos de suspensión de clases y cierres de centros educativos, corte de paseos fluviales y acceso a márgenes de los ríos así como control de flujos de redes de saneamiento de núcleos urbanos afectados.

En el caso concreto del nucleo urbano de Sama, conviene incluir específicamente protocolos de actuación ante determinados niveles de aviso de CHC mientras se encuentre el tablero del puente atirantado apeado provisionalmente. Se recomienda cerrar el acceso al Paseo de los Llerones entre el puente nuevo y la pasarela de la maquinilla ante la alerta de nivel amarillo emitida por CHC.

En Oviedo, 02 Octubre de 2026



Luis Fernán González Saiz

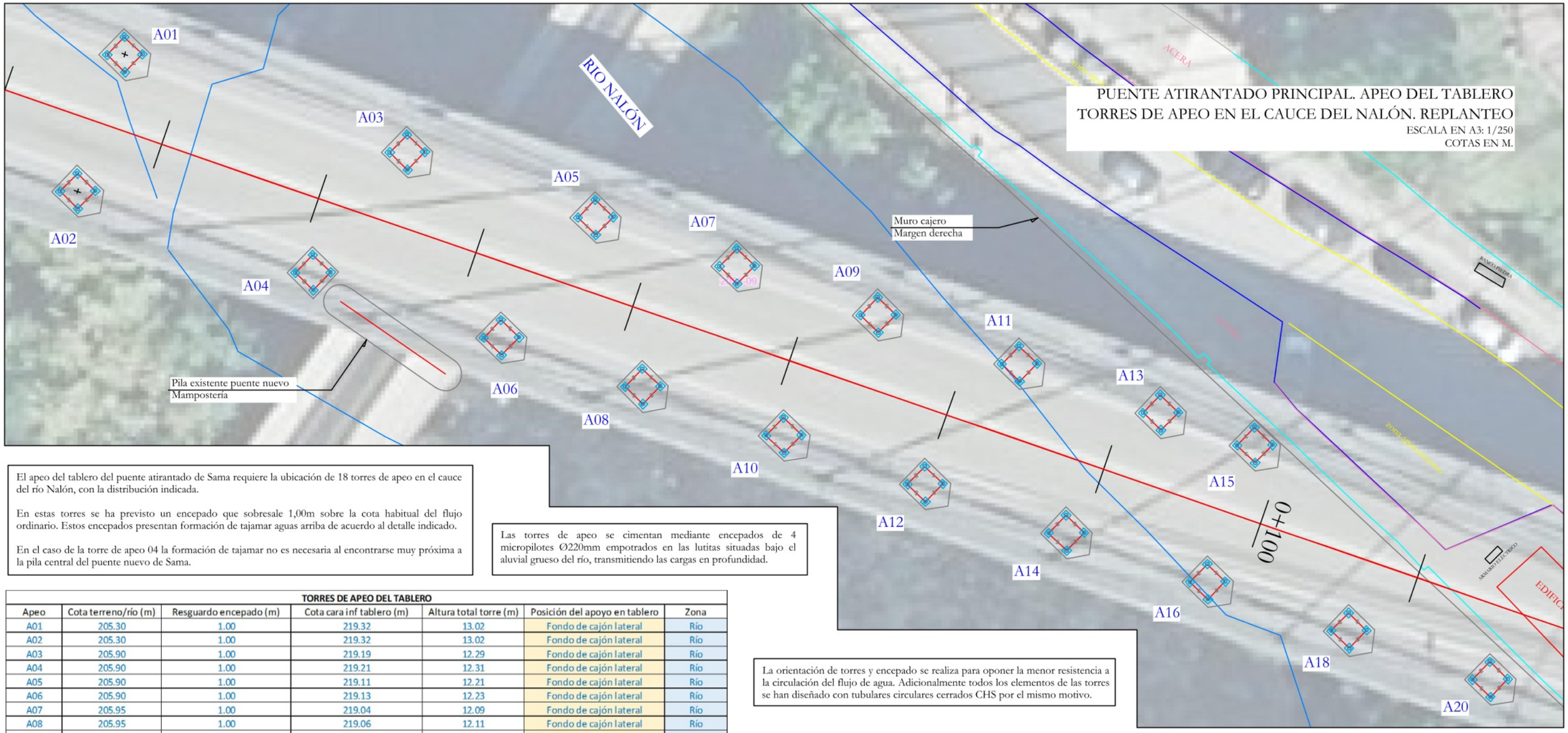
Ing. Caminos, C. y P.

Colegiado Nº 19562

LFG Structural Designs SL

PUENTE ATIRANTADO PRINCIPAL. APEO DEL TABLERO
TORRES DE APEO EN EL CAUCE DEL NALÓN. REPLANTEO

ESCALA EN A3: 1/250
COTAS EN M.



El apeo del tablero del puente atirantado de Sama requiere la ubicación de 18 torres de apeo en el cauce del río Nalón, con la distribución indicada.

En estas torres se ha previsto un encepado que sobresale 1,00m sobre la cota habitual del flujo ordinario. Estos encepados presentan formación de tajamar aguas arriba de acuerdo al detalle indicado.

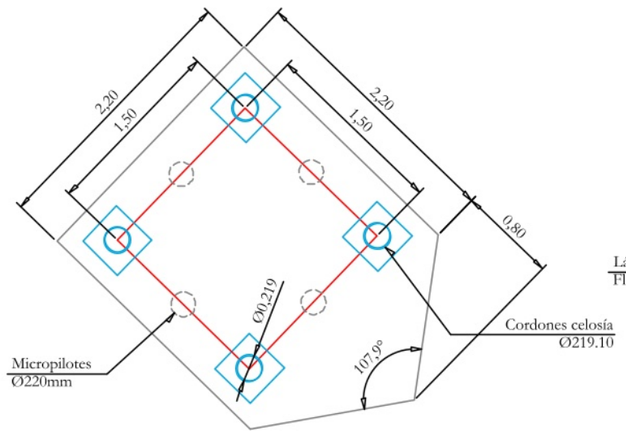
En el caso de la torre de apeo 04 la formación de tajamar no es necesaria al encontrarse muy próxima a la pila central del puente nuevo de Sama.

Las torres de apeo se cimentan mediante encepados de 4 micropilotes Ø220mm empotrados en las lutitas situadas bajo el aluvial grueso del río, transmitiendo las cargas en profundidad.

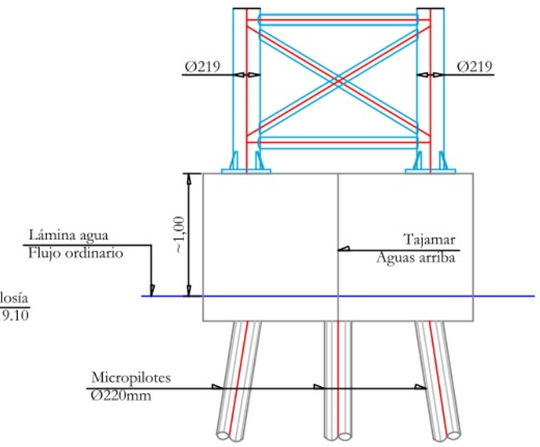
TORRES DE APEO DEL TABLERO

Apeo	Cota terreno/río (m)	Resguardo encepado (m)	Cota cara inf tablero (m)	Altura total torre (m)	Posición del apoyo en tablero	Zona
A01	205.30	1.00	219.32	13.02	Fondo de cajón lateral	Río
A02	205.30	1.00	219.32	13.02	Fondo de cajón lateral	Río
A03	205.90	1.00	219.19	12.29	Fondo de cajón lateral	Río
A04	205.90	1.00	219.21	12.31	Fondo de cajón lateral	Río
A05	205.90	1.00	219.11	12.21	Fondo de cajón lateral	Río
A06	205.90	1.00	219.13	12.23	Fondo de cajón lateral	Río
A07	205.95	1.00	219.04	12.09	Fondo de cajón lateral	Río
A08	205.95	1.00	219.06	12.11	Fondo de cajón lateral	Río
A09	206.00	1.00	218.98	11.98	Fondo de cajón lateral	Río
A10	206.00	1.00	219.00	12.00	Fondo de cajón lateral	Río
A11	206.05	1.00	218.92	11.87	Fondo de cajón lateral	Río
A12	206.05	1.00	218.94	11.89	Fondo de cajón lateral	Río
A13	206.20	1.00	218.85	11.65	Fondo de cajón lateral	Río
A14	206.20	1.00	218.87	11.67	Fondo de cajón lateral	Río
A15	206.30	1.00	218.81	11.51	Fondo de cajón lateral	Río
A16	206.35	1.00	218.81	11.46	Fondo de cajón lateral	Río
A17	211.30	0.10	218.75	7.35	Fondo de cajón lateral	Calle
A18	206.50	1.00	218.75	11.25	Fondo de cajón lateral	Río
A19	211.20	0.10	218.66	7.36	Fondo de cajón lateral	Calle
A20	206.70	1.00	218.69	10.99	Fondo de cajón lateral	Río
A21	211.15	0.10	219.03	7.78	Borde ext cajón lateral	Calle
A22	211.15	0.10	218.62	7.37	Fondo de cajón lateral	Calle
A23	211.15	0.10	219.01	7.76	Borde ext cajón lateral	Calle
A24	211.20	0.10	218.95	7.65	Borde ext cajón lateral	Servidumbre
A25	211.05	0.10	218.95	7.80	Borde ext cajón lateral	Calle
A26	210.40	0.10	218.88	8.38	Borde ext cajón lateral	Servidumbre
A27	210.90	0.10	218.41	7.41	Fondo de cajón lateral	Calle
A28	211.60	0.10	218.74	7.04	Borde ext cajón lateral	ADIF
A29	210.80	0.10	218.78	7.88	Borde ext cajón lateral	Servidumbre
A30	210.60	0.10	218.71	8.01	Borde ext cajón lateral	ADIF
A31	211.00	0.20	218.67	7.47	Borde ext cajón lateral	Finca
A32	211.20	0.20	218.18	6.78	Fondo de cajón lateral	Finca
A33	213.50	0.20	218.12	4.42	Fondo de cajón lateral	Finca
A34	210.75	0.20	218.57	7.62	Borde ext cajón lateral	ADIF

La orientación de torres y encepado se realiza para oponer la menor resistencia a la circulación del flujo de agua. Adicionalmente todos los elementos de las torres se han diseñado con tubulares circulares cerrados CHS por el mismo motivo.



DETALLE TORRE DE APEO. PLANTA
ESCALA EN A3: 1/50
COTAS EN M.



DETALLE TORRE DE APEO. ALZADO
ESCALA EN A3: 1/50
COTAS EN M.

[redacted]

Principado de Asturias | Consejería de Movilidad, Cooperación Local y Gestión de Emergencias

SERVICIO DE CONSERVACIÓN

EL I.C.C.P. DIRECTOR DE LA INSPECCIÓN: MANUEL ANTONIO SERRÁN GÓMEZ

LOS I.C.C.P. AUTORES DE LA INSPECCIÓN: [redacted] LFG. Structural Designs SL — LUIS FERNÁN GONZÁLEZ SAIZ, ANTONIO MARTÍNEZ CUTILLAS — CFC

FECHA: SEPTIEMBRE 2026

TITULO DE LA INSPECCIÓN: *SERVICIO DE INSPECCIÓN ESPECIAL Y REDACCIÓN DEL PLAN DE ACTUACIONES DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL INMEDIATADEL PUENTE ATIRANTADO SOBRE EL RÍO NALÓN EN SAMADE LANGREO SITUADO EN LA CARRETERA AS-117 RIAÑO-PUERTO DE TARNAP.K. 4+815(CONCEJO DE LANGREO)*

ESCALA: VARIAS — ORIGINALES EN A3

DESIGNACIÓN: PUENTE ATIRANTADO SOBRE EL RÍO NALÓN EN SAMA
APEO DEL TABLERO. TORRES DE APEO EN EL CAUCE DEL NALÓN. REPLANTEO

PLANO Nº 1.0

HOJA 01 DE 01