Proyecto de Construcción del nuevo vial de conexión de Barañain con la carretera NA-30 en Landaben. (Actuación 215 III Plan Director de Carreteras de Navarra)



JUNTAS DE COMPENSACIÓN DE LA UE.1 - UE.2 ENTORNO DEL SEÑORÍO DE EULZA

SERVICIOS Y URBANISMO S.L.

V.S. Servicios y Urbanismo S.L.
C/ Julián Gayarre nº8 bajo 31005 Pamplona
Tlf: 948 224 776 - 948 220 132
E-mail: vs.pamplona@vsingenieria.com

Agosto 2022

Índice

1. Antecedentes 4
2. Objeto del documento 6
3. Estado actual 7
Margen izquierda del río Arga 7
Margen derecha del río Arga 7
4. Información básica 9
5. Descripción de las obras 9
5.1 Descripción general 9
5.2 Trazado en planta 10
5.3 Trazado en alzado 10
5.4 Sección transversal 11
5.5 Drenaje 12
Margen izquierda 12
Viaducto 12
Margen derecha 13
5.6 Firmes 14
5.7 Urbanización 15
6. MOVIMIENTO DE TIERRAS 15
7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 16
8. ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO ARGA 17
8.1 Tablero 17
8.2 Pilas 17
8.3 Estribos 18
8.4 Defensas 18
9. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS OBRAS 19
10. Servicios urbanos 19
10.1 Red de abastecimiento 19
10.2 Red de fecales 19
10.3 Red de pluviales 20
10.3.1 Margen izquierda 20
10.3.2 Margen derecha 20
10.4 Telecomunicaciones 20
10.5 Gas 21

10.6 Alumbrado público 21
10.7 Energía 22
11. Señalización y balizamiento 22
12. Plan de obra 22
13. Estudio de seguridad y salud laboral 23
14. Estudio de Gestión de residuos 23
15. Documentos que componen el proyecto de construcción 24
Memoria y Anejos: 24
Planos 24
Pliego de condiciones 25
Presupuesto 25
16. Plazo 25
17. Revisión de Precios 25
18. Resumen de presupuesto 26

1. Antecedentes

Se redacta el presente proyecto de construcción por encargo de las Juntas de Compensación UE1 - UE2 Laderas de Barañáin.

La iniciativa responde a la voluntad para la mejora de la movilidad en el municipio de Barañain ante la ejecución de la nueva urbanización del entorno del Señorío de Eulza.

El objetivo es establecer una conexión para vehículos automóviles, peatones y ciclistas, no existente en la actualidad, entre el Polígono Industrial de Barañain (margen izquierda del río Arga) y la carretera NA-30 (margen derecha del río Arga), mediante un vial, que incluye un viaducto que atraviese el río Arga y conecte la rotonda existente en la intersección de la calle Avenida de los Deportes y las calles A y B del Polígono Industrial de Barañain y con una rotonda de nueva construcción en la NA-30 en Landaben.

El presente proyecto es una modificación del Proyecto de Construcción redactado en enero de 2021. En este documento se incrementan las dimensiones de la glorieta proyectada sobre la carretera NA-30, para permitir, en condiciones óptimas, la futura conexión del vial previsto en la Red Viaria Básica del Plan Municipal del Ayuntamiento de Pamplona, que conecta la Calle D del Polígono Industrial de Landaben con la carretera NA-30 (ver figura 1A). Cabe mencionar que la conexión de este nuevo vial era posible, en condiciones de seguridad y fluidez del tráfico de vehículos, con la solución proyectada en enero de 2021, pero todas las partes implicadas en el presente expediente han acordado su modificación para que la conexión se lleve a cabo de manera óptima. En esencia, la modificación consiste en aumentar el radio de la glorieta, pasando de radio interior 15,50 metros a 20,00 metros, manteniéndose la anchura del anillo de circulación.

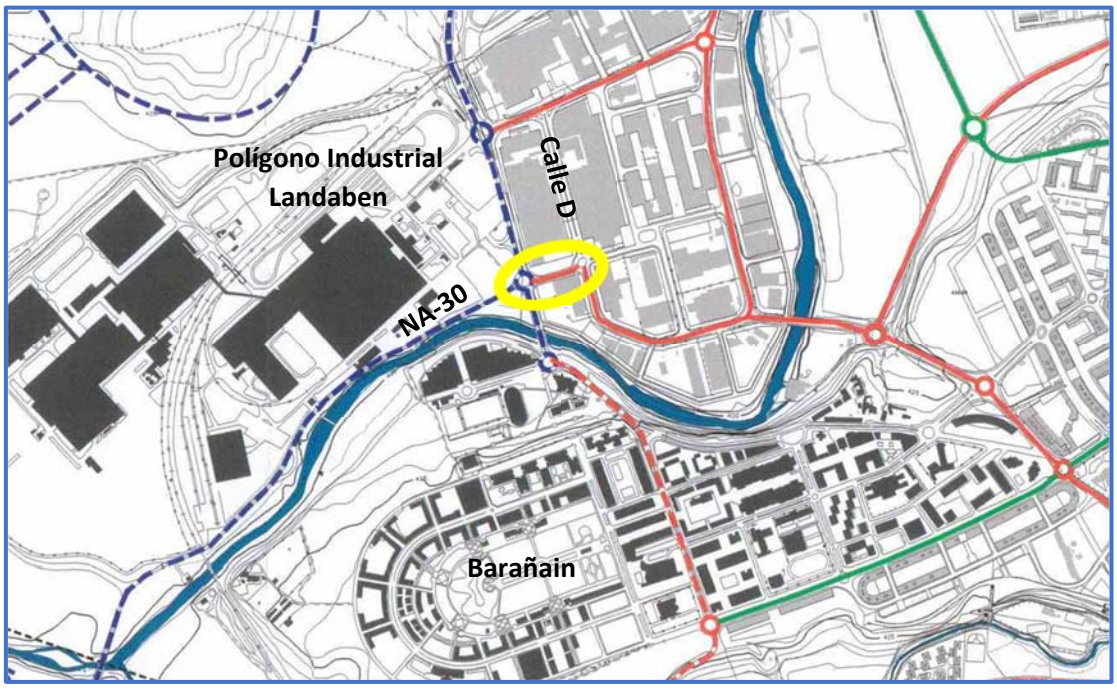


Figura 1A: Detalle de la Red Viaria Básica del Plan Municipal del Ayuntamiento de Pamplona, resaltado en amarillo, el vial de conexión entre la Calle D del polígono industrial de Landaben y la carretera NA-30

En agosto de 2022, ante la situación de aumento de precios que el sector de la construcción está afrontando desde la segunda mitad del año 2021, se ha realizado una actualización de precios que da como resultado los importes reflejados en el presupuesto del proyecto y en el resumen de presupuesto de la presente memoria.

Como antecedentes al presente proyecto hay que citar tres documentos:

1. **El estudio de tráfico redactado en Junio de 2019**, como parte de la documentación del Proyecto de Urbanización del Sector Eulza Ladera Norte de Barañáin, en el que se analiza el efecto de la nueva conexión, tanto en la red viaria de Barañáin como en la carretera NA-30. Este informe fue informado favorablemente por el servicio de Estudios y Proyectos de la D.G. de Obras Públicas. Dicho estudio de tráfico y el informe favorable se incluyen en el Anejo nº 4 del presente proyecto.
2. **Estudio hidráulico redactado en Junio de 2019** en el que se analiza la influencia que la ejecución del nuevo vial y nuevo viaducto tienen sobre el comportamiento hidráulico del río Arga en las diferentes avenidas consideradas y si esto supone un incremento de la inundabilidad y el riesgo para personas o bienes según establece el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Este estudio fue informado favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Dicho estudio hidráulico y el informe favorable se incluyen en el Anejo nº 7 del presente proyecto.
3. **Proyecto de Construcción** del nuevo vial de conexión de Barañain con la carretera NA-30 en Landaben. (Actuación 215 III Plan Director de Carreteras de Navarra) redactado en enero de 2021.

La conexión objeto del presente proyecto está prevista en el III Plan Director de Carreras de Navarra y a nivel de planeamiento urbanístico en la Normas Urbanísticas Comarcales (NUC). Ver figura 1B:

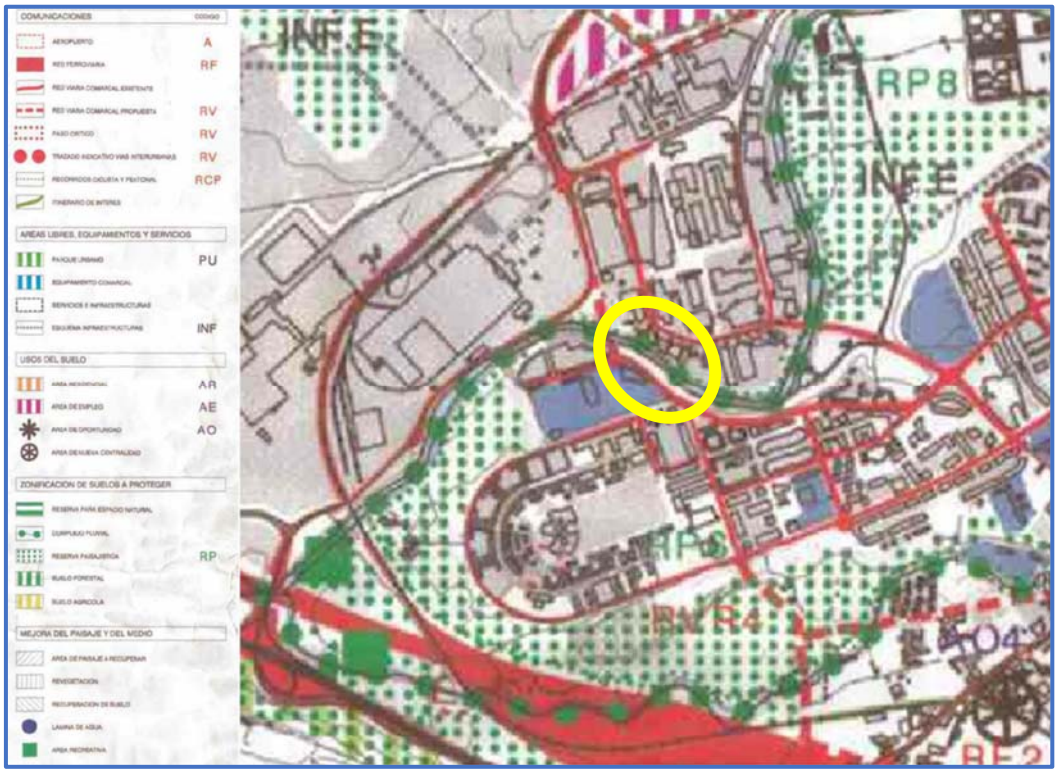




Figura 1B: Conexiones previstas en la Normativa Urbanística Comarcal (NUC) y zona de actuación del proyecto (en amarillo) y en el III Plan Director de Carreteras de Navarra.

2. Objeto del documento

Es objeto del presente documento la definición a nivel de proyecto de construcción de la conexión entre el Polígono Industrial de Barañain y la carretera NA-30 en Landaben.

La conexión entre la NA-30 y la Calle D del Polígono Industrial de Landaben no es objeto del presente proyecto. La solución proyectada permite la futura ejecución de la misma a la hora de proyectar el vial de conexión Barañain – NA-30, como se muestra en la figura 2A.

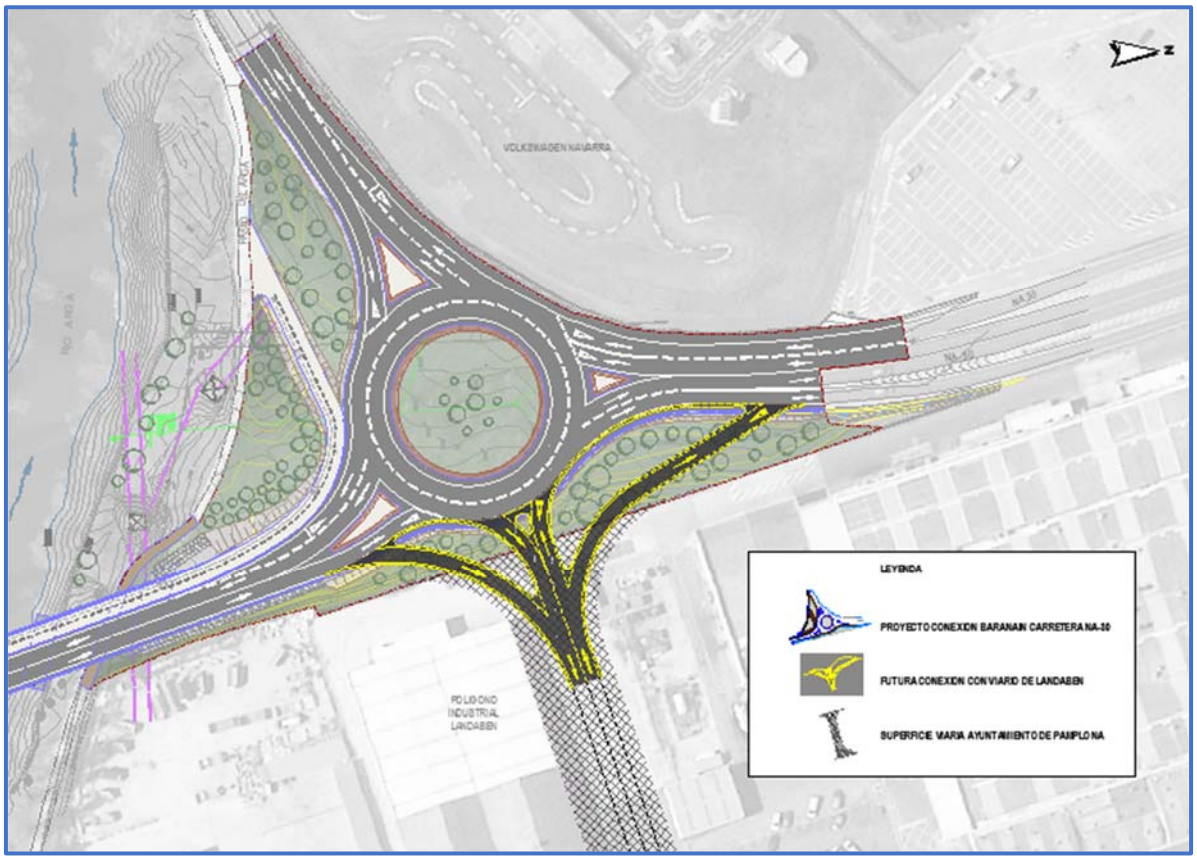


Figura 2A: futura conexión del vial del Polígono de Landaben (Pamplona), con la glorieta en la NA-30 objeto del presente proyecto.

3. Estado actual

El ámbito de actuación puede dividirse en dos zonas claramente diferenciadas, la primera situada en la margen izquierda del río Arga y la segunda en su margen derecha, tal y como se refleja en la figura 2B.

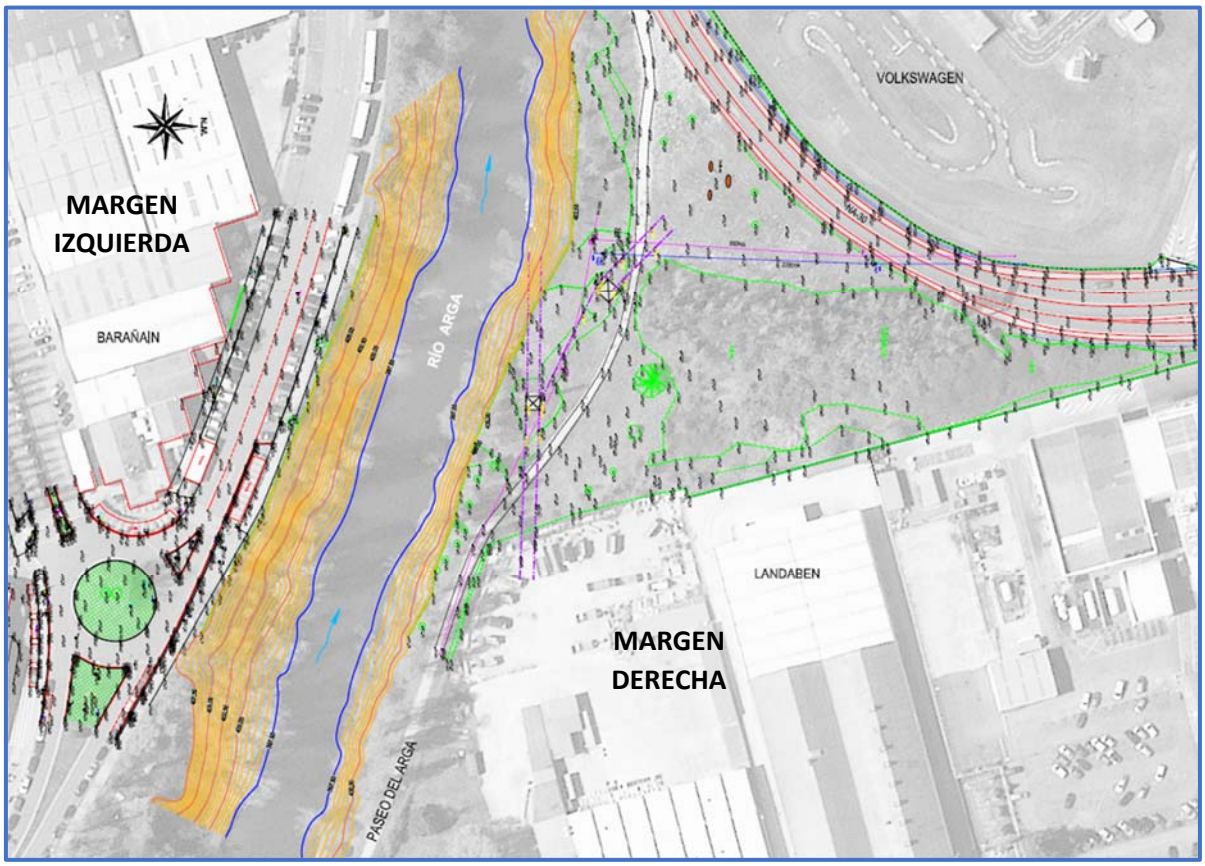


Figura 2B: Imagen de conjunto de la zona de actuación

Margen izquierda del río Arga

La zona de actuación en la margen izquierda del río Arga corresponde íntegramente al término municipal de Barañain y se encuentra urbanizada. Actualmente existe una glorieta que regula la intersección del final de la Avenida de los Deportes y el comienzo del polígono industrial de la citada localidad (calles A y B).

La glorieta existente tiene un radio interior (línea blanca) de 11,50 m. y un radio exterior de 18,00 m. con un único carril de circulación.

Las tres vías que confluyen en la glorieta son de doble sentido de circulación, con un carril por sentido y cuentan con acera y aparcamiento, ambos de dimensiones variables.

Margen derecha del río Arga

La zona de actuación en la margen derecha del río Arga corresponde a los términos municipales de Pamplona y la Cendea de Olza.

Desde el sur, en la zona más próxima al río Arga, nos encontramos con una franja de terreno arbolado, coincidente con la margen del río. Paralelo al río discurre el Paseo del Arga, competencia de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. En este punto, el paseo tiene una anchura aproximada de 3.00 m. y firme de todo uno.

Al norte del actual Paseo Fluvial del Arga nos encontramos con un terreno sin uso específico que presenta zonas de pradera, arbustos y arbolado.

Este terreno está bordeado en su límite norte por la carretera NA-30 (perteneciente a la red de carreteras del Gobierno de Navarra, competencia del Departamento de Cohesión Territorial).

Al norte de la carretera NA-30 se encuentran las instalaciones de la Volkswagen.

En el límite Este de la zona de actuación se encuentran terrenos y naves industriales del Polígono Industrial de Landaben. Son precisamente parte de estos terrenos los que está previsto emplear en la futura conexión de la Calle D del polígono industrial de Landaben con la carretera NA-30.

La carretera NA-30, en la zona de actuación, presenta una curva a izquierdas en sentido de avance hacia Pamplona de radio aproximadamente 120 metros.

La sección transversal está formada por dos carriles, uno por sentido de circulación, de aproximadamente 3,50 m. de anchura y arcenes en ambos márgenes de aproximadamente 1,50 metros.

En alzado la carretera cuenta con una ligera pendiente ascendente en sentido de circulación Pamplona del 0,30 % .

Se desconoce el paquete de firme actual de la NA-30, por lo que para la redacción del presente proyecto, consideramos que cumple con la Norma 6.1 IC Secciones de Firme. Por ello, al tratarse de una carretera con una intensidad de tráfico T2 (entre 800 y 200 vehículos pesados por carril y día, según la estación de aforo nº 807 del Servicio de Conservación del Gobierno de Navarra) y considerando que se apoya sobre una explanada de categoría E2, el paquete de firme más probable es el 221 de la citada Norma compuesto por 25 cm. mezcla bituminosa sobre una capa de 25 cm. de zahorra artificial.

La NA-30 cuenta con una cuneta en tierras en su margen izquierda (sentido de avance hacia Pamplona), hacia la que evacua las aguas de la calzada.

La carretera se encuentra a la misma cota que el terreno adyacente, por lo que no existen desmontes ni terraplenes.

Cabe señalar que, en el límite norte de la actuación del presente proyecto, la carretera NA-30 cuenta con un carril de incorporación desde el polígono industrial de Landaben en sentido A-15 y un carril de salida hacia el polígono en sentido de circulación Pamplona. Desde ese punto la carretera presenta una pendiente ascendente en sentido de avance Pamplona, para ganar cota respecto al terreno y así conformar el enlace a distinto nivel con la Calle E del polígono, situada aproximadamente a una distancia de 385 metros del punto más cercano de la zona de actuación.

4. Información básica

Para la redacción del presente proyecto de construcción, se cuenta con la siguiente información:

- Topografía: se dispone del levantamiento topográfico del área del presente proyecto elaborado en junio de 2019 (Anejo nº 1).
- Geotecnia: se dispone de estudio geotécnico de la zona de proyecto en ambos márgenes del río Arga elaborado en junio 2019 (Anejo nº 2)
- Servicios existentes:
    - Línea de alta tensión propiedad de Iberdrola
    - Colectores de aguas fecales de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona
    - Colector de aguas pluviales de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona
- Parcelario: se dispone de la información catastral del área de proyecto, obtenido del Registro de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra (https://catastro.navarra.es/)

5. Descripción de las obras

5.1 Descripción general

La solución consiste en construir un vial de nueva planta, de unos 160 metros de longitud, entre Barañain y el Polígono industrial de Landaben atravesando el río Arga. Este vial tendrá una velocidad de proyecto de 40 Km/h.

La conexión en la margen izquierda del río Arga se realizará en la glorieta existente, en la intersección de la Avenida del Estadio con las calles A y B del Polígono Industrial de Barañain. En la margen derecha la conexión se realizará en una glorieta de nueva construcción en la NA-30.

Para salvar el cauce del río Arga, se proyecta un viaducto de vigas de hormigón pretensado, de longitud entre estribos de 80 metros. Dicho viaducto cuenta con dos pilas intermedias cimentadas fuera del cauce del río.

El vial contará con un carril de 3,50 metros por sentido de circulación, arcenes, carril bici de 2.00 metros de anchura y acera peatonal de 2,50 metros, que conectará con el Paseo Fluvial del Arga.

La geometría viaria en planta y alzado se ha resuelto con la definición analítica de dos ejes de replanteo definidos en coordenadas UTM y una serie de puntos singulares:

- Eje 1: define el límite exterior (línea blanca) del carril derecho (en sentido circulación Norte).
- Eje 2: define el límite exterior (línea blanca) del carril izquierdo (en sentido circulación Norte).

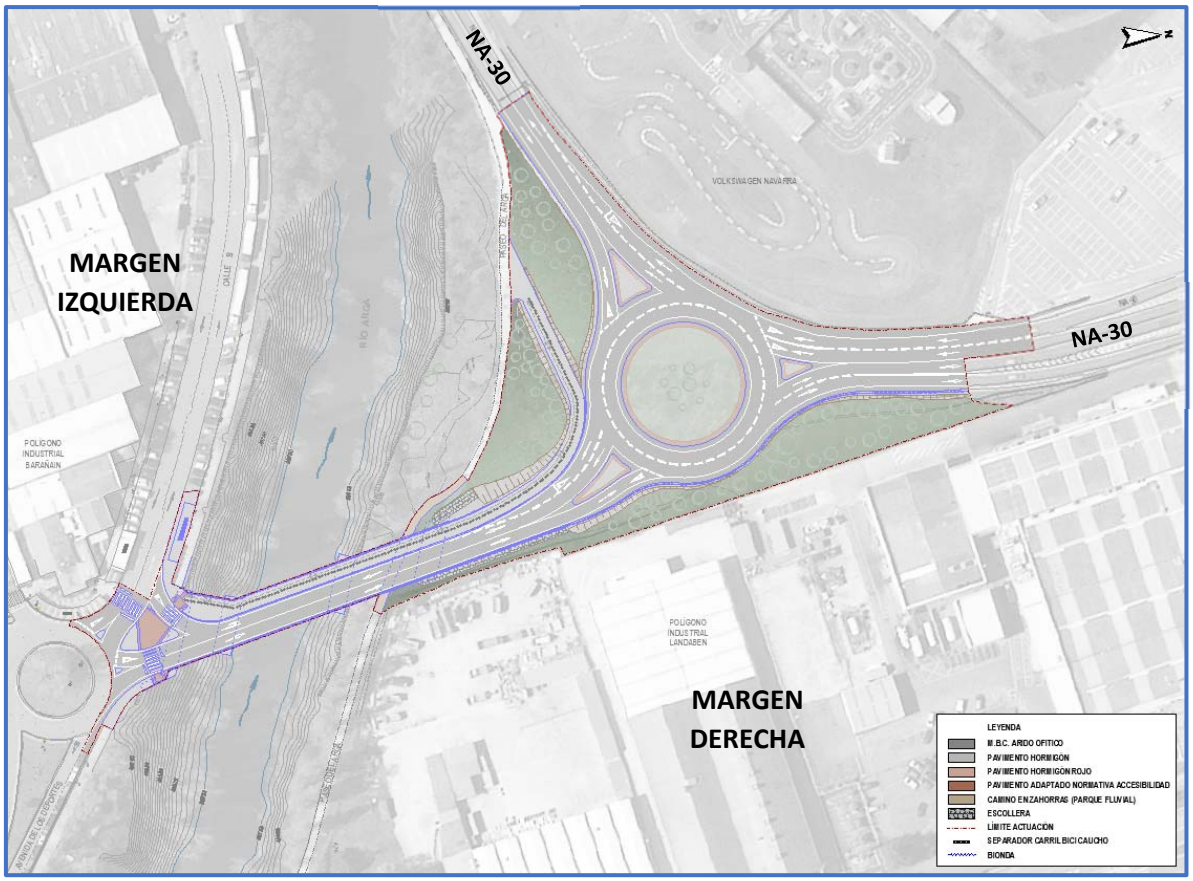


Figura 3: Imagen de conjunto de la solución proyectada.

5.2 Trazado en planta

El nuevo vial tendría un desarrollo de 216,97 m. partiendo del centro geométrico rotonda del Polígono Industrial de Barañain y terminando en la rotonda proyectada en su intersección con la carretera NA-30 en una zona inmediata a las instalaciones de Volkswagen.

Consta de una alineación recta de 167,40 metros de longitud, alineación en la que se sitúa la estructura sobre el Río Arga y una alineación circular, de 49,57 metros de desarrollo, con giro a izquierdas de radio 50 metros. hasta el centro geométrico de la nueva rotonda a construir para intersecar con la carretera NA-30.

La glorieta se ha proyectado con un radio interior de 20,00 metros (línea blanca) y un anillo de circulación de 8,00 metros con doble carril de circulación de 4.00 m. cada uno. El arcén interior es de 1,50 metros y el exterior de 1,50 metros.

En la aproximación del nuevo vial a la rotonda proyectada en la NA-30 (sentido de circulación norte, acera y carril bici se separan progresivamente del trazado del vial para conectar con el paseo peatonal y ciclista del Parque Fluvial del Arga (ver figura 3).

Esta solución en planta permite la futura conexión de la glorieta proyectada en la NA-30 con la calle D del Polígono Industrial de Landaben, vial incluido en el Plan Municipal de Pamplona (ver figura 4).

5.3 Trazado en alzado

El trazado en alzado del vial de conexión presenta un carácter continuamente descendente para conectar los dos puntos fijos actualmente existentes en los extremos de la actuación.

Se parte de la cota en el eje de la calzada Z=408.10 en la margen izquierda del río en la rotonda del Polígono Industrial, con pendiente descendente del 1.513% en un tramo de 80.00 metros en el que se sitúa la estructura sobre el Río Arga y una vez salvado este se incrementa la pendiente al 4 % aproximadamente para alcanzar la cota Z=404.07 en la nueva glorieta proyectada en la NA-30.

El tramo en tierras discurre en terraplén. El criterio de diseño del perfil longitudinal ha sido de máxima elevación para posibilitar el paso de las avenidas del Río Arga.

Análogamente a la planta, se ha geometrizado en alzado los dos ejes que definen los límites exteriores raya blanca) de la calzada.

5.4 Sección transversal

La sección transversal tipo del vial tendrá una anchura de 12.5 metros, distribuidos en una calzada de 8.00 metros (dos carriles de 3.5m y arcén en ambos lados de 0.50 m) un carril bici con ambos sentidos de circulación de anchura 2 metros y una acera de anchura 2.5 metros. Carril bici y acera se ubican en el lado izquierdo de la calzada, en sentido de circulación norte. En la estructura esta sección se incrementa en 1 metro en total, necesario para la colocación de las protecciones laterales (0,50 metros a cada lado). Ver figura 5:

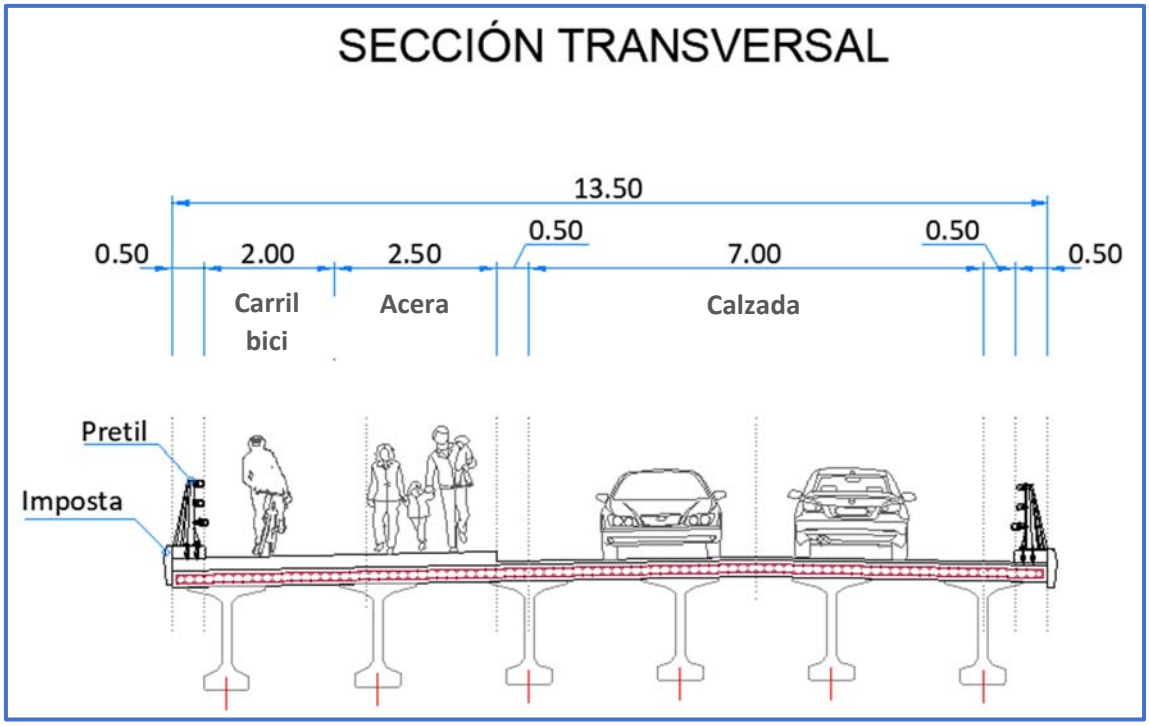


Figura 5: Sección transversal del nuevo vial de conexión en el tramo en viaducto.

Los ramales de entrada y salida a la nueva glorieta constarán de dos carriles de circulación, a excepción de los siguientes ramales que mantienen la sección transversal tipo, con un carril de circulación:

- NA-30, sentido de circulación A-15 – Pamplona
- Nuevo vial, sentido de circulación Barañain – NA-30

La sección tipo descrita se modifica en la aproximación del nuevo vial a la glorieta proyectada en la NA-30 (sentido de circulación norte). En ese punto, acera y carril bici se independizan del

trazado del vial para conectar con el paseo peatonal y ciclista del Parque Fluvial del Arga (ver figura 6).

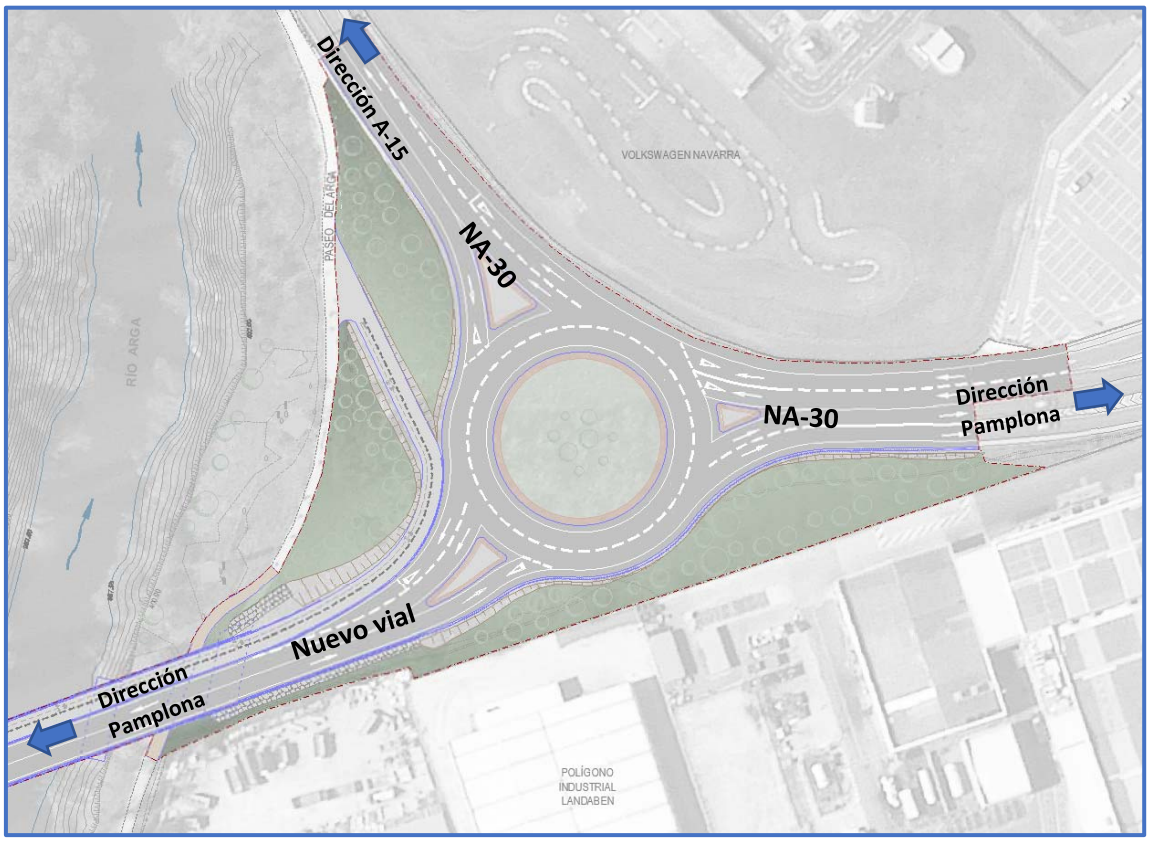


Figura 6: Detalle de la glorieta y conexión de acera y carril bici con el Paseo del Parque Fluvial del Arga existente.

5.5 Drenaje

En el ámbito del proyecto distinguen tres zonas con sistemas de drenaje diferenciados:

1. Margen izquierda
2. Viaducto
3. Margen derecha

Margen izquierda

En las zonas de conexión del nuevo vial con la glorieta situada en la margen izquierda, en Barañain y en la NA-30, se mantiene el esquema de drenaje existente.

Se restituyen los sumideros afectados por la supresión de la acera existente en la intersección del nuevo vial con la glorieta de la Avenida de los Deportes y se dispondrán dos sumideros adicionales antes del comienzo del viaducto para evitar la entrada de agua en ese tramo de calzada.

Viaducto

En la superficie correspondiente al viaducto, el agua se conducirá mediante pendiente transversal del 2% a ambos límites exteriores de la calzada. Carril bici y acera también cuenta con una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia la calzada.

En el límite izquierdo, entre calzada y carril bici, el agua se evacuará mediante dos sumideros directamente al río Arga.

Margen derecha

En la situación actual, el agua de la lluvia es conducida al río Arga por escorrentía superficial o infiltración en el terreno, a excepción del agua que cae sobre la NA-30, que se recoge en una cuneta en tierras situada en la margen norte de la carretera.

La construcción del nuevo vial altera el sistema de drenaje existente, con un total de cinco pequeñas cuencas hidrológicas (ver figura 7):

1. Cuenca 1: Margen derecha de la conexión
2. Cuenca 2:
3. Cuenca 3:
4. Cuenca 4: NA-30
5. Cuencas A y B

Las soluciones de drenaje proyectadas para cada una de las cuentas son las siguientes:

Cuenca 1:

Cuneta ubicada al pie del terraplén del vial. Atravesará mediante un colector transversal el Paseo del Arga, desaguando en punto cercano al río Arga.

Cuenca 2:

Se recogerá el agua de lluvia por escorrentía superficial en su punto bajo y se dispondrá un colector transversal para atravesar el Paseo del Arga y desaguar en punto cercano al río. Se reperfilará el terreno correspondiente a esta cuenca para favorecer la escorrentía superficial.

Cuenca 3:

Se reperfilará el terreno existente para permitir la escorrentía superficial. Se recogerá el agua en el punto bajo de la cuenca y se dispondrá un colector transversal para atravesar el Paseo del Arga y desaguar en punto cercano al río.

Cuenca 4:

Se mantiene el sistema de drenaje actual de la NA-30, en el que el agua es conducida por pendiente transversal a la cuenta existente en la margen norte de la carretera.

Cuencas A y B:

Corresponden a la superficie del nuevo vial, cuya agua será recogido mediante sumideros conectados a los colectores B-1 y B-2 y conducidos a punto de vertido en el río Arga.

En el Anejo nº 6: Hidrología y drenaje se incluyen los cálculos de caudales y la justificación de la capacidad hidráulica de la cuneta, drenajes transversales y red de pluviales

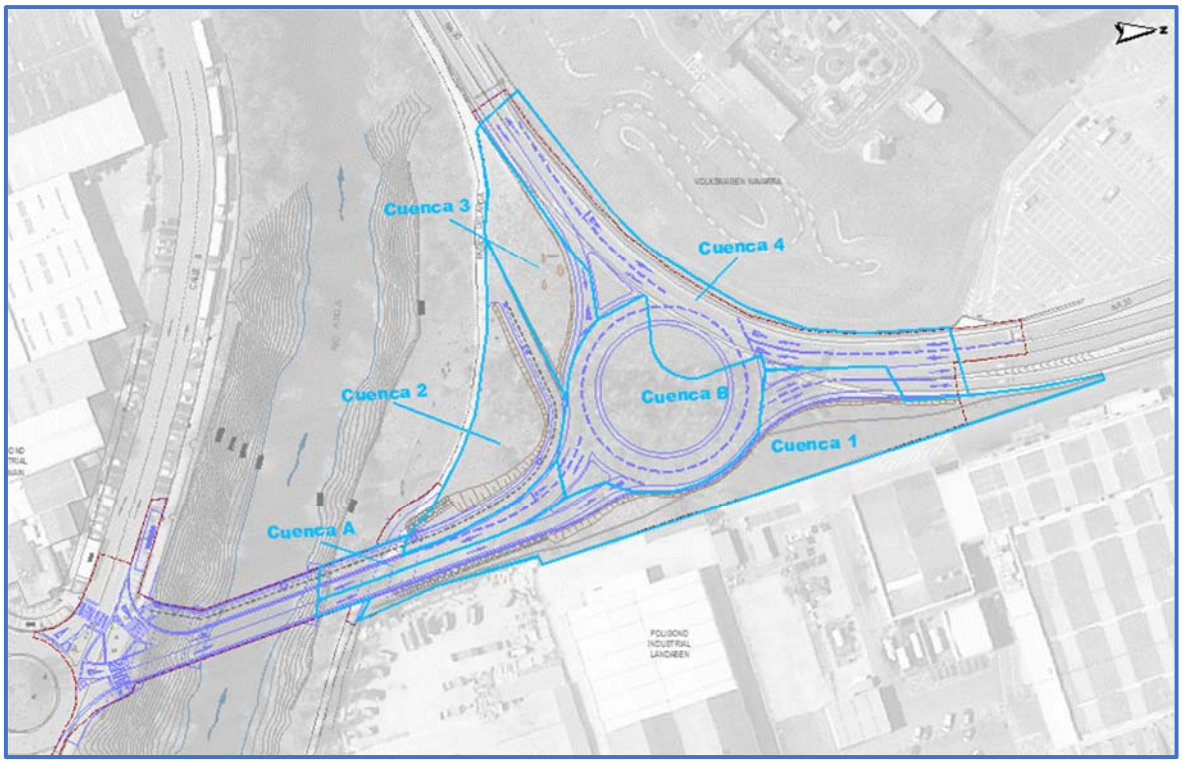


Figura 7: Plano esquemático de las cuencas de aguas pluviales de proyecto.

5.6 Firmes

Se distinguen tres zonas de proyecto con secciones de firme diferentes:

- **NA-30:** como ya se ha mencionado en el presente documento, la NA-30 cuenta con un tráfico de categoría T2 según la Norma 6.1 IC Secciones de Firme. Por lo tanto, en la glorieta de la margen derecha y los ramales de acceso y salida de nueva construcción a la misma correspondientes a la NA-30 se proyecta el paquete de firme 221 compuesto de las siguientes capas:
  - Capa de 25 cm. de mezcla bituminosa
  - Capa de 25 cm. de zahorra artificial
  - Explanada de categoría E2
- **Superficie del vial sobre el viaducto:** se dispondrá de una capa de rodadura de 5 cm. de MBC con árido ofítico sobre la losa de hormigón armado del viaducto.
- **Resto de calzadas:** En base al estudio de tráfico realizado en Mayo de 2019, se estima que la intensidad del tráfico en el nuevo vial será de 180 vehículos/hora en la hora punta. Considerando las mismas características de tráfico para el nuevo vial que para la NA-30 (en lo referente a distribución horaria del tráfico y vehículos pesados) la IMDp del nuevo vial se estima en 148 vehículos pesados/carril/día.

  Con este dato, sobre explanada E2, se proyecta el siguiente paquete de firme, correspondiente al 3121 de la Norma 6.1 IC con las siguientes capas:
  - Capa de rodadura de MBC con árido ofítico de 6 cm. de espesor
  - Capa intermedia de MBC con árido calizo de 5 cm. de espesor
  - Capa base de MBC con árido calizo de 5 cm. de espesor
  - Capa de zahorra artificial de 40 cm. de espesor

5.7 Urbanización

Las aceras se proyectan con un pavimento de hormigón similar al existente, en la zona de proyecto en Barañain, de 15 cms de espesor, sobre base de zahorra artificial de 20 cms de espesor.

El carril bici será de hormigón, de 15 cms de espesor, sobre base de zahorra artificial de 15 cms de espesor.

En el tramo de acera y carril bici sobre el viaducto, se empleará el material descrito anteriormente, sobre la losa de la estructura.

Los bordillos serán de granito de las formas y dimensiones habitualmente utilizados en Barañáin.

Los pasos peatonales serán rebajados y con baldosas podo táctiles.

La nueva glorieta en la NA-30 se proyecta con bordillo rebajado de hormigón perimetralmente a una franja de hormigón de color rojo, en cuyo interior se dispondrá una plantación de especies tapizantes de bajo consumo hídrico dotada de riego por goteo. Añadidamente se implantarán seis ejemplares de crataegus laevigata.

6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El principal movimiento de tierras del presente proyecto lo constituye el relleno del estribo derecho del viaducto y el terraplén a disponer para la continuación del vial desde ese punto hasta la NA-30.

El estribo izquierdo también precisa de relleno de material, aunque de un volumen significativamente inferior al necesario en el estribo derecho.

Se ha considerado la retirada de los primeros 50 de espesor del terreno actual para asegurar que los terraplenes se disponen sobre un sustrato competente.

Se estima que el 40% de este material corresponde a tierra vegetal que deberá acopiarse para su posterior utilización en la propia obra.

Los volúmenes previstos de movimientos de tierras son los siguientes:

- Tierra vegetal: 884 m^3
- Excavación en todo tipo de terrenos: 2.173 m^3
- Excavación cimentaciones: 3.776 m^3
- Rellenos 7.512 m^3
- Relleno con escollera 873 m^3

Por lo tanto, será necesario un aporte de material de préstamo que cubra el déficit de tierras previsto de **1.563 m^3**.

7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para la redacción del presente Proyecto se ha encargado un estudio geológico y geotécnico del terreno para conocer las características de los suelos existentes.

Dicho Estudio se incluye como Anejo nº 2 del presente Proyecto. A continuación, se hace una breve descripción de los trabajos y resultados.

Los trabajos de campo realizados han sido:

- 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra.
- 1 ensayo de penetración dinámica DPSH de acuerdo con la norma UNE 103.801-94.

A modo de resumen, el perfil geológico definido en el emplazamiento del puente objeto de proyecto que está integrado por las siguientes capas:

Materiales cuaternarios:

– Capa 1: Rellenos antrópicos.

– Capa 2: Suelos aluviales arcillosos.

– Capa 3: Suelos aluviales granulares.

Sustrato terciario:

– Capa 4: Margas meteorizadas. Horizonte de alteración.

– Capa 5: Roca. Margas grises.

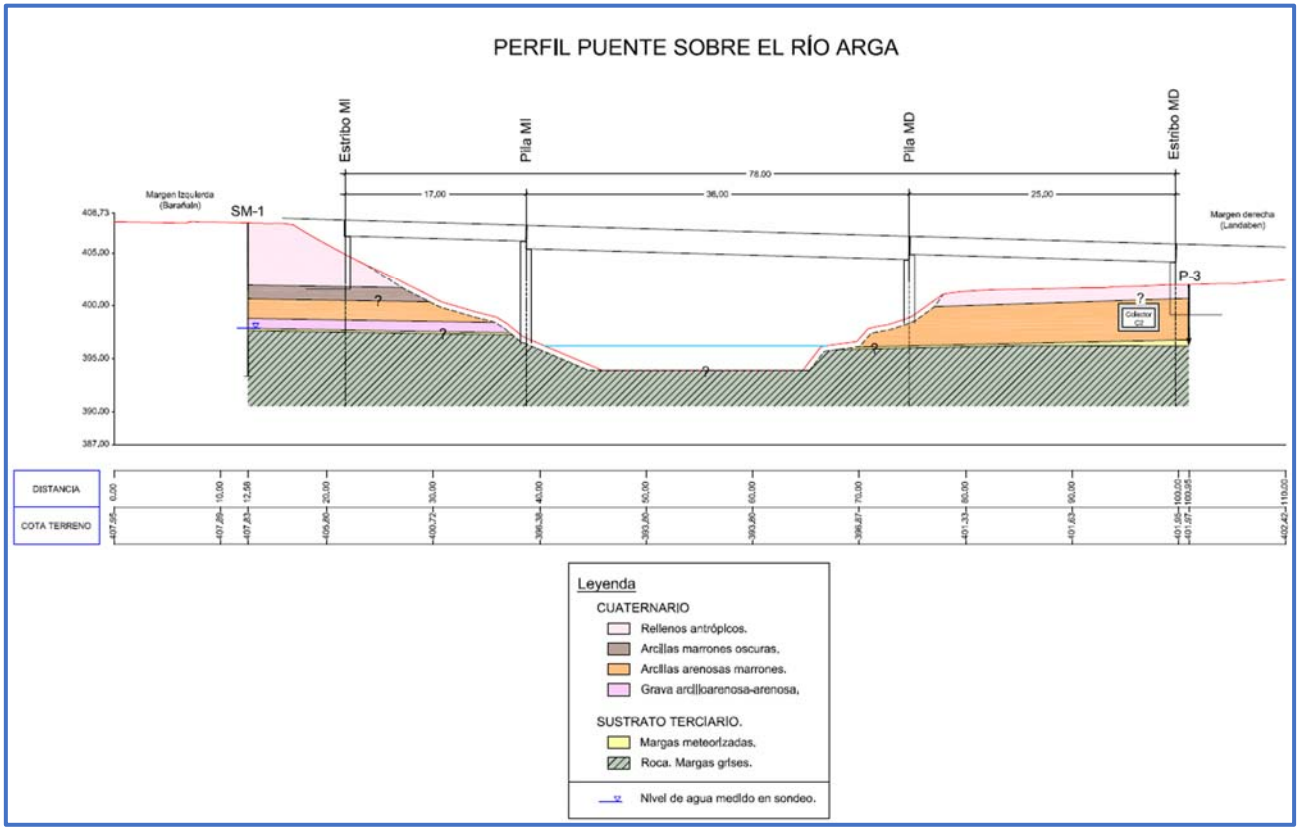


Figura 8: Perfil geotécnico de la estructura sobre el río Arga.

8. ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO ARGA

Se proyecto una estructura que permita al nuevo vial atravesar el río Arga. La solución adoptada presenta un esviaje de 33,83º, tiene 80 metros de longitud, divididos en tres vanos de longitudes de 17,00 – 36,00 y 24,00 metros, con dos pilas cimentadas fuera del cauce del río.

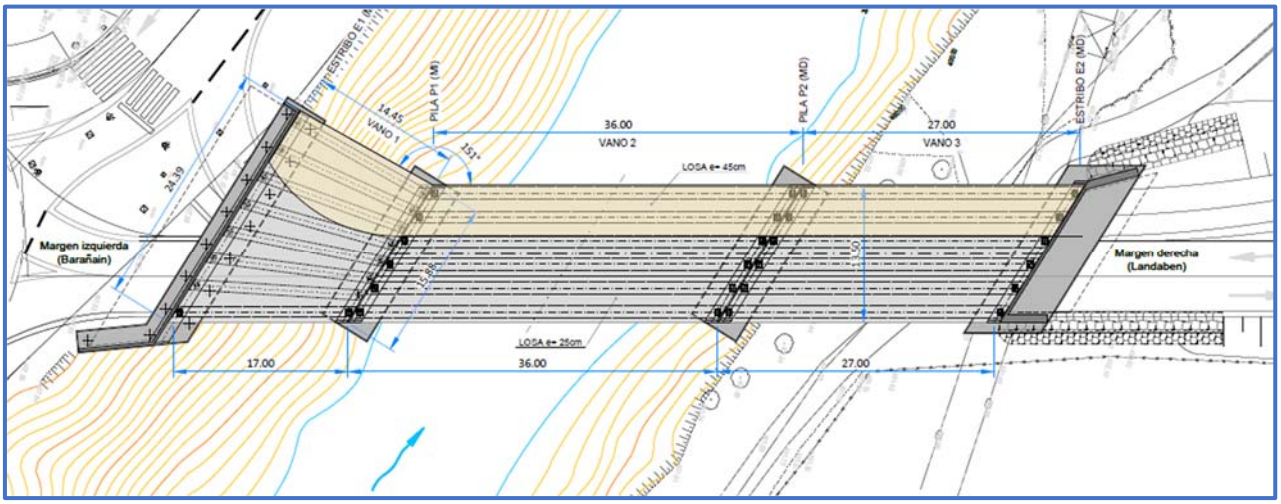


Figura 9: Planta estructura sobre el río Arga.

8.1 Tablero

El tablero estará formado por vigas de hormigón pretensado y losa de hormigón armado, de canto total variable en función del vano, con un mínimo de 1,00 metros y un máximo de 1,70 metros.

8.2 Pilas

Las pilas son continuas, de hormigón armado y su cimentación es directa en el sustrato competente (marga gris).

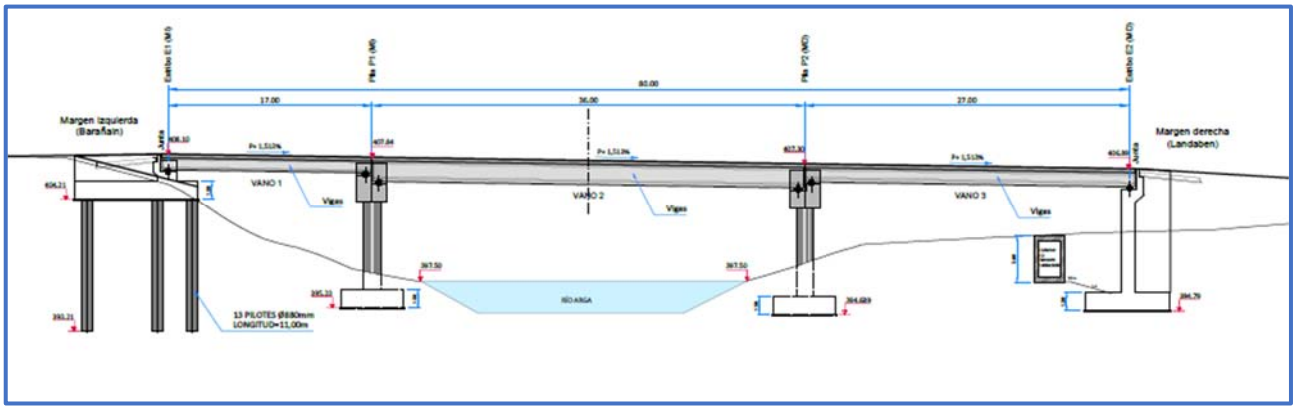


Figura 10: Alzado longitudinal estructura sobre el río Arga

8.3 Estribos

El tablero se apoya en la margen izquierda sobre un estribo de hormigón armado con cimentación profunda mediante pilotes de 880 mm de diámetro y aproximadamente 11 m de longitud. El estribo de la margen derecha es de hormigón armado, con cimentación superficial tipo zapata y aletas en muro de escollera.

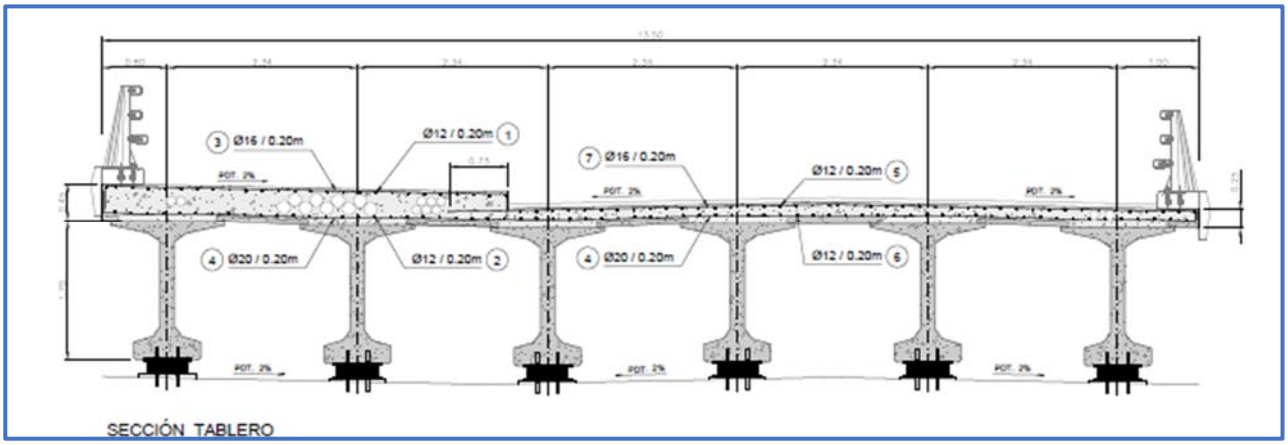


Figura 11: Sección transversal tablero estructura

En el primer vano la sección es variable para permitir el giro directo hacia la Calle B del Polígono Industrial de Barañain, lo cual se consigue abanicando las vigas. Los vanos 2 y 3 son de sección constante (13,50 m.).

8.4 Defensas

Para las defensas del viaducto, se proyecta un pretil (H3-W4-B) compuesto por tres largueros horizontales, separador y postes distanciados 2,5 metros entre sí (ver figura 12).

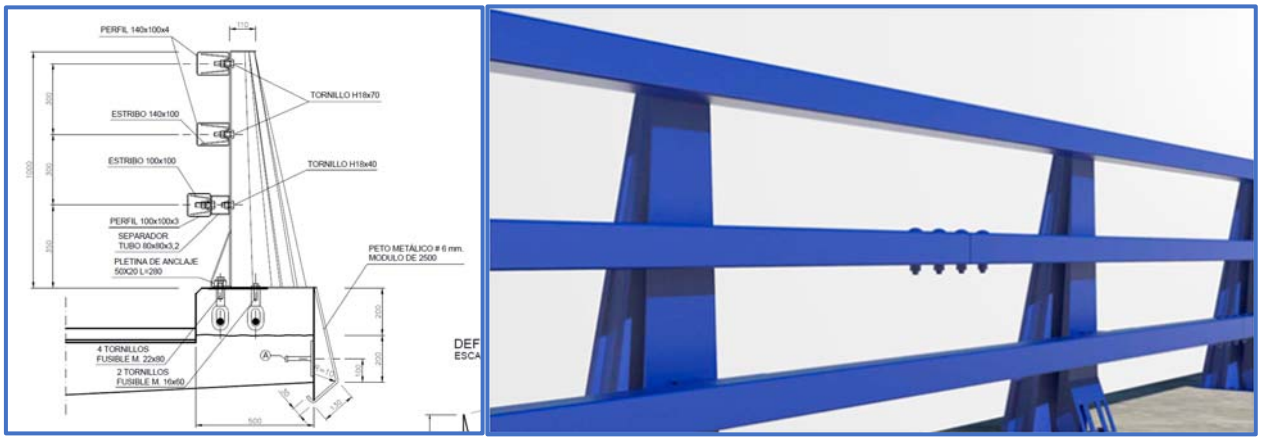


Figura 12: detalle defensas viaducto.

En el Anejo nº 10 del presente proyecto se incluye los cálculos correspondientes a la estructura y la definición gráfica de la misma.

9. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS OBRAS

El presente proyecto cuenta con el correspondiente Estudio de Afecciones Ambientales, incluido como Anejo nº 13 en el cual se analizan los elementos del medio, se valoran los posibles impactos que las obras pueden causar sobre ellos y se definen las medidas preventivas y correctoras para minimizarlos y/o corregirlos.

El medio físico del ámbito del proyecto se encuentra totalmente alterado, no quedando vestigio alguno del terreno original y sus características, excepto las riberas del río Arga.

En todo caso, las actuaciones del Proyecto adoptarán el Manual de buenas prácticas y las mejores técnicas disponibles para ser lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.

También se ha considerado la gestión de los residuos producidos en las obras mediante la elaboración del preceptivo Estudio de gestión de residuos que se adjunta como Anejo nº 15 del presente proyecto.

10. Servicios urbanos

En la zona de implantación de las obras existen redes de abastecimiento, saneamiento, pluviales, telecomunicaciones, gas, alumbrado y energía eléctrica (Anejo nº 11 para alumbrado, Anejo nº12 para energía eléctrica y Anejo nº3 para el resto de servicios).

10.1 Red de abastecimiento

No se afecta a la red de abastecimiento existente en la margen izquierda de la zona de proyecto, consistente en una tubería de fundición, sección circular de diámetro 100 mm en el tramo de la Avenida de los Deportes y diámetro de 80 mm. en las calles A y B del Polígono Industrial de Barañain.

No existe red de abastecimiento en la margen derecha de la zona de proyecto

10.2 Red de fecales

10.2.1 Margen izquierda

No se afecta a la red de fecales existente, consistente en un colector de hormigón armado de sección circular y diámetro interior de 1.000 mm.

Dicho colector discurre aproximadamente bajo la mediana de la Avenida de los Deportes y posteriormente por la Calle A del Polígono Industrial de Barañain.

10.2.2 Margen derecha

Se ha considerado la existencia del colector de 1800x3000 que discurre paralelo al río Arga en el diseño del estribo derecho del puente y el soterramiento de la línea eléctrica de Alta Tensión para evitar afecciones a dicho colector.

Adicionalmente, existe un segundo colector de aguas fecales, proveniente del Polígono Industrial de Landaben, que confluye en el primer colector. Este segundo colector es de hormigón armado, con una sección circular de diámetro 500 mm. Las obras objeto del presente proyecto no afectarán a este segundo colector. Sin embargo, se contempla la reposición del

cono del pozo de registro existente en la margen derecha (sentido de avance hacia Pamplona) en la NA-30, por la modificación de la cota del terreno.

10.3 Red de pluviales

10.3.1 Margen izquierda

La red de pluviales existente está formada por un colector de hormigón armado, de sección circular y diámetro 1.200mm. que discurre aproximadamente bajo la mediana de la Avenida de los Deportes, recogiendo los sumideros de dicho vial.

En el pozo de registro existente en la glorieta actual, el colector de pluviales realiza un cambio de dirección, hacia el cauce del río Arga y en un punto coincidente en planta con el viaducto objeto de este proyecto, en la actualidad se ubica un punto de vertido de aguas pluviales al río Arga.

Con motivo de la ubicación del puente, en el presente proyecto se recoge la modificación de dicho punto de vertido, por uno de nueva ejecución, aproximadamente 25 metros aguas arriba del punto de vertido actual, que partirá del pozo de registro existente en la mediana de la Avenida del Estadio, anterior al pozo de registro actual situado en la glorieta. Las características del nuevo colector serán las mismas que las del colector existente, ya que el presente proyecto no modifica el esquema de evacuación de evacuación de aguas pluviales actual.

Los sumideros a reponer en esta vía se conectarán al nuevo colector.

En el inicio de la calle B del Polígono Industrial de Barañain, comienza un nuevo colector de pluviales, de hormigón armado y sección circular de 300 mm. al que se conectan los sumideros de dicha vía. No se prevé afección a este colector y a él se conectará el único sumidero que por motivo de la nueva acera está previsto restituir.

10.3.2 Margen derecha

La red de pluviales existente en la margen derecha de la zona de actuación del presente proyecto consiste en un colector de hormigón armado de sección circular de 2.200 mm. que recoge las aguas pluviales de parte del Polígono Industrial de Landaben.

No se han identificado sumideros en la zona de proyecto de la margen derecha.

Las obras objeto del presente proyecto no producen afecciones al colector de pluviales. Sin embargo, sí se proyecta la construcción de un nuevo colector (colector nº2) que, vertiendo en el colector descrito en este punto, recoja las aguas de los sumideros proyectados en la margen derecha.

Adicionalmente a la conexión del nuevo colector en el existente, se contempla la reposición del cono del pozo de registro existente en la margen derecha (sentido de avance hacia Pamplona) en la NA-30, de dicho colector, por la modificación de la cota del terreno.

10.4 Telecomunicaciones

Se ha identificado una red de telecomunicaciones de la empresa ONO que discurre por la mediana de la Avenida de los Deportes hasta la glorieta existente y continua por Calle B del Polígono Industrial de Barañain.

No se producen afecciones a dicha red.

10.5 Gas

Existe una canalización de gas que discurre bajo la acera derecha (en sentido de avance oeste) de la Avenida de los Deportes y que, en el entorno de la glorieta existente, atraviesa la calzada para continuar bajo la acera izquierda de la Calle B.

En dicha zona del proyecto está prevista la demolición de la acera y la ejecución de la calzada del nuevo vial de conexión, disminuyendo la profundidad a la que se encuentra la canalización de gas. Por ello, se contempla la protección de la canalización de gas con una losa de HM-20 en la superficie afectada por esta reducción de profundidad.

Se prevé esta actuación en una longitud de 25 metros aproximadamente y una anchura de 1,00 metro.

10.6 Alumbrado público

Se han proyectado varios tipos de luminarias en función del tipo de vía a iluminar y morfología de las calles. Las luminarias elegidas cumplen con las prescripciones del Reglamento de Eficiencia Energética.

Además, se han combinado diferentes potencias de led para la obtención de los valores adecuados.

En cuanto los niveles de iluminación y uniformidad del alumbrado público la instalación debe cumplir el Reglamento del alumbrado para protección del medio nocturno, según el Reglamento de Eficiencia Energética, Según este Reglamento, los viales donde se desarrolla el proyecto quedan clasificados como clase B (vías principales de la ciudad con zonas comerciales y tráfico mixto y vías urbanas de distribución a barrios).

Según los datos del anexo I del Decreto Foral los datos del alumbrado deberán cumplir los siguientes parámetros:

- Iluminancia media Lm (Cd / M2): 1 (+/- 20%)
- Uniformidad media Um: 50%
- Uniformidad extrema Ue: 25%

La zona del bulevar quedará catalogada dentro del artículo 5 del DF, fijándose los siguientes valores para el alumbrado público en vías peatonales:

- Iluminancia media Em (lux): 15 (+/- 20%)
- Uniformidad media Um: 30%
- Uniformidad extrema Ue: 20%

Se han definido varias zonas o viales en la urbanización, cada una de estas vías tiene una iluminación diferente, con el fin de adaptarse a las necesidades de cada vía proporcionando unos niveles y uniformidad adecuada a la utilización de cada vial. Las vías son las siguientes:

1. Vial principal, Se trata de un vial con una acera y carril bici en el lateral se instalarán las luminarias, a los dos lados al tresbolillo.

2. Rotonda. Para la iluminación de la rotonda y sus accesos se colocarán luminarias con mayor potencia de led alrededor de ella sobre columnas de 10 m de altura.

Las luminarias correspondientes al nuevo vial (viaducto) y a la NA-30 se conectarán a un nuevo centro de mando que permite independizar el alumbrado de estas zonas del alumbrado municipal de Barañain.

Las luminarias proyectadas cuentan con dos conexiones Zhaga que habilitan la posibilidad de geoposicionar y controlar remotamente cada punto de luz, así como su habilitación para cualquier sensor compatible con el estándar que se desarrolle a futuro.

En la canalización de alumbrado se dispondrán dos tubos DIAM110 para permitir la futura instalación de semaforización en el entorno de la glorieta en la carretera NA-30.

10.7 Energía

El proyecto contempla la reposición de la línea eléctrica Ororbia-Landaben, en forma subterránea parcialmente, desde el apoyo 38 hasta la entrada en la STR de Landaben.

Para la ejecución de la línea será necesario cambiar el apoyo 38 por un apoyo de fin de línea, que soporten los esfuerzos y las hipótesis de cálculos apropiadas para este tipo de apoyos.

Para unir estos dos puntos la línea discurrirá por la urbanización en una zanja independiente compuesta por 9 tubos de diámetro 160 mm., 6 para las dos líneas existentes, 1 tetratubo para la instalación de fibra óptica y 3 más de reserva. Esta canalización discurrirá por espacios comunes de la urbanización sin atravesar ninguna parcela privada.

11. Señalización y balizamiento

La señalización horizontal y vertical se ha proyectado de acuerdo con las Normas del Ministerio de Fomento, contenidas en las Órdenes Circulares 8.1-IC y 8.2-IC.

12. Plan de obra

La obra se estructurará en cinco fases, con una duración total de la ejecución de la obra de 8 meses, tal y como se representa en la colección de planos:

<u>Fase 1:</u>

En esta primera fase se ejecutarán las dos pilas de la estructura.

También se ejecutará en esta fase la canalización enterrada de la línea de 66 KV. De esta forma, conseguimos eliminar la limitación que supone la línea eléctrica aérea para la ejecución del estribo derecho.

<u>Fase 2:</u>

En esta fase se ejecutarán los dos estribos del viaducto.

Fase 3:

Una vez finalizados los estribos y las pilas de la estructura, se procederá a la ejecución de los tableros (vigas prefabricadas y losa) de los vanos 1 y 3.

Fase 4:

En la fase 4 se ejecutará el tablero (vigas prefabricadas y losa) del vano 2, así como los movimientos de tierras y afirmado de toda la superficie correspondiente al nuevo vial.

Fase 5:

En la última fase se procederá al refuerzo de firme sobre la NA-30 y a la urbanización de la margen izquierda.

En esta fase se realizará también la terminación general de las obras, señalización, jardinería, mobiliario urbano, etc.

13. Estudio de seguridad y salud laboral

En el Anejo nº 10 figura el Estudio de Seguridad y Salud que tiene como finalidad la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante los trabajos de construcción. Igualmente prevé las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para indicar las directrices básicas a la empresa constructora en la elaboración del "Plan de Seguridad y Salud", la cual analizará, estudiará, desarrollará y complementará, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, bajo el control de la Dirección Técnica, de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre.

14. Estudio de Gestión de residuos

El presente proyecto cuenta con el correspondiente estudio de gestión de residuos, de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, siguiendo las líneas establecidas por la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre residuos.

Dicho estudio se adjunta como Anejo nº 15.

15. Documentos que componen el proyecto de construcción

Memoria y Anejos:

Anejo nº1: Topografía
Anejo nº2: Estudio geotécnico
Anejo nº3: Servicios afectados
Anejo nº4: Estudio de tráfico
Anejo nº5: Trazado
Anejo nº6: Hidrología y drenaje
Anejo nº7: Estudio hidráulico
Anejo nº8: Movimiento de tierras
Anejo nº9: Firmes
Anejo nº10: Estructura
Anejo nº11: Alumbrado público
Anejo nº12: Energía eléctrica
Anejo nº13: Estudio Afecciones Ambientales
Anejo nº14: Estudio de Seguridad y Salud
Anejo nº15: Gestión de residuos
Anejo nº16: Ocupación de terrenos

Planos

1. Situación
2. Planta estado definitivo
3. Planta estado definitivo sobre estado actual
4. Planta estado actual y replanteo
5. Perfiles longitudinales
6. Perfiles transversales
7. Urbanización. Secciones tipo y detalles
8. Señalización
9. Estructura
10. Red de pluviales
    10.3 Planta red de pluviales

10.4 Perfiles longitudinales red de pluviales

10.5 Detalles red de pluviales

11. Red de energía

11.3 Planta red de energía

11.4 Detalles red de energía

12. Red de alumbrado

12.3 Planta red de alumbrado

12.4 Detalles red de alumbrado

13. Plantaciones
14. Fases de obra
15. Planta futura conexión Calle “D” Landaben

Pliego de condiciones

Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de precios
- Presupuesto

16. Plazo

El plazo para la ejecución que se estima necesarios para la total terminación de las obras es de ocho (8) meses.

17. Revisión de Precios

En la presente obra no se aplicará revisión alguna de los precios.

18. Resumen de presupuesto

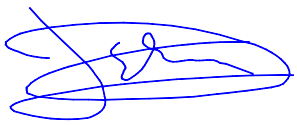
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES	23.355,33	1,03
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	64.046,93	2,81
03	ESTRUCTURA	1.289.532,33	56,63
04	FIRMES Y PAVIMIENTOS	222.586,74	9,78
05	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	63.989,49	2,81
06	ALUMBRADO	87.947,59	3,86
07	RED DE ENERGIA	339.421,32	14,91
08	SERVICIOS AFECTADOS	32.553,33	1,43
09	RED DE DRENAJE Y PLUVIALES	28.116,08	1,23
10	MEDIDAS AMBIENTALES	62.544,85	2,75
11	SEGURIDAD Y SALUD	44.455,96	1,95
12	GESTION DE RESIDUOS	18.492,52	0,81
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.277.042,47**	
	9,00 % Gastos generales 204.933,82		
	6,00 % Beneficio industrial 136.622,55		
	Suma	341.556,37	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**2.618.598,84**	
	21% IVA	549.905,76	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.168.504,60**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES CIENTO SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Pamplona, Agosto 2022

Los Ingenieros de Caminos, CC. y PP.





Fdo: Joaquín Salanueva Etayo

Fdo: Joaquín Salanueva Herrero

ANEJO Nº 1: TOPOGRAFÍA

Índice

1. Objeto
2. Señalización
3. Método de observación y cálculo

Coordenadas de bases de replanteo

MEMORIA TOPOGRÁFICA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL SECTOR EULZA DE BARAÑAIN.

GUILLERMO MUERZA SL Ingeniería Técnica en Topografía
Plaza Ezcabazabal 16, ent.A BURLADA (NAVARRA)
Teléfono: 659660903

1. OBJETO

El objeto del trabajo es la elaboración de la cartografía de detalle para el proyecto del puente sobre el río Arga y las conexiones al mismo en el sector de Eulza de Barañain. Para ello se ha señalizado, observado y calculado una red de bases de replanteo para la realización del proyecto y posterior ejecución de obra. Todo ello estará perfectamente enlazado y apoyado en la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) para planimetría y en el modelo de geoide EGM08-REDNAP para altimetría. Se utilizará para el cálculo de las Bases de Replanteo el sistema de referencia European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).

2. SEÑALIZACIÓN

Se señalizaron las bases mediante clavos de topografía con arandela o señales ya existentes según las características y condiciones del terreno para su ubicación. En total se han colocado 9 bases viéndose como mínimo, desde una base, a otras dos.

3. MÉTODO DE OBSERVACIÓN Y CÁLCULO

Para obtener las coordenadas a las bases de replanteo, utilizamos técnicas GPS EN TIEMPO REAL con un receptor GPS SETTOP AL-102 con conexión a Internet a partir de la RED DE GEODESIA ACTIVA de Navarra, utilizando la solución de RED. Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición con precisión centimétrica en tiempo real. Una vez obtenidas las coordenadas de las bases, tomamos los puntos en campo para la realización de la cartografía mediante técnicas GPS y donde no se ha podido utilizarlo, se ha utilizado una Estación Total AGA de la serie Geodimeter

620 con un error en lectura angular de + 2 seg. cent. y un error en distanciometría de 3 mm. ± 5 PPM.

Después de tomar los datos de campo y calcular las coordenadas de los puntos se ha digitalizado el dibujo con AutoCad, obteniendo la topografía del terreno existente con un modelo digital 3D de la zona de actuación.

COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

Nombre	Coord.E	Coord.Y	Coord.Z
E-1	607136.920	4740450.068	403.680
E-2	607062.615	4740459.494	402.840
E-3	606999.664	4740460.728	402.530
E-4	607191.752	4740403.886	401.830
E-5	607171.007	4740344.868	407.810
E-6	607186.668	4740295.536	408.450
E-7	607370.485	4740194.937	420.820
E-8	607196.150	4740329.471	408.150
E-9	607242.830	4740304.504	409.760

GUILLERMO MUERZA SL Ingeniería Técnica en Topografía
Plaza Ezcabazabal 16, ent.A BURLADA (NAVARRA)
Teléfono: 659660903

COORDENADAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	606999.35	4740460.46	402.37
2	607000.32	4740458.73	402.44
3	606998.40	4740462.38	402.41
4	606998.86	4740460.39	402.45
5	607007.74	4740464.82	402.39
6	607007.89	4740464.75	402.33
7	607008.76	4740463.24	402.44
8	607016.29	4740467.70	402.40
9	607015.32	4740468.41	402.31
10	607014.32	4740468.09	402.30
11	607014.31	4740468.30	402.28
12	607012.60	4740467.34	402.33
13	607012.68	4740467.18	402.35
14	607005.63	4740466.66	402.37
15	607011.64	4740470.23	402.31
16	607009.94	4740468.38	402.21
17	607010.30	4740467.80	402.31
18	607009.12	4740467.20	402.29
19	607009.74	4740466.00	402.31
20	607010.97	4740466.60	402.30
21	607010.87	4740466.82	402.30
22	607010.41	4740467.58	402.32
24	607010.42	4740466.98	401.29
25	607010.23	4740466.66	400.95
26	607013.75	4740468.62	401.60
27	607013.37	4740469.19	401.60
28	607013.57	4740470.67	402.23
29	607014.12	4740471.85	402.37
29	607124.00	4740430.21	400.17
30	607025.30	4740479.54	402.64
31	607024.05	4740477.24	402.53
32	607023.76	4740475.35	401.71
33	607023.98	4740474.84	401.73

GUILLERMO MUERZA SL Ingeniería Técnica en Topografía
Plaza Ezcabazabal 16, ent.A BURLADA (NAVARRA)
Teléfono: 659660903

34	607031.95	4740480.76	401.83
35	607031.57	4740481.20	401.81
36	607031.20	4740482.72	402.63
37	607031.44	4740483.82	402.67
38	607038.30	4740488.61	402.74
39	607037.94	4740487.43	402.59
40	607038.79	4740486.50	401.86
41	607039.25	4740486.27	401.89
42	607046.54	4740491.77	402.03
43	607046.24	4740492.23	402.05
44	607044.69	4740492.60	402.64
45	607044.11	4740492.65	402.72
46	607049.51	4740496.40	402.86
47	607051.38	4740496.33	402.11
48	607051.76	4740495.99	402.09
49	607050.98	4740494.74	402.60
50	607021.69	4740471.89	402.39
51	607022.09	4740470.91	402.42
52	607031.47	4740476.95	402.52
53	607031.11	4740478.58	402.47
54	607039.71	4740485.10	402.49
55	607040.82	4740483.93	402.57
56	607049.94	4740491.46	402.62
57	607048.46	4740491.97	402.60
58	607047.41	4740491.51	402.59
59	607052.70	4740495.67	402.61
60	607053.29	4740494.23	402.66
61	607059.46	4740499.98	402.68
62	607058.30	4740500.72	402.63
63	607056.42	4740500.04	402.14
64	607055.46	4740501.31	402.82
65	607055.23	4740500.69	402.63
66	607058.02	4740503.65	402.78
67	607058.92	4740504.57	402.75
68	607060.34	4740506.19	402.76
69	607060.33	4740504.65	402.18
70	607060.70	4740504.59	402.28
71	607061.62	4740504.21	402.65
72	607062.76	4740503.54	402.70
73	607070.01	4740511.67	402.74
74	607068.68	4740512.32	402.69

75	607067.52	4740512.32	402.23
76	607066.94	4740512.69	402.21
77	607063.32	4740509.57	402.71
78	607066.89	4740514.67	402.69
79	607071.61	4740521.39	402.71
80	607073.35	4740521.05	402.28
81	607073.78	4740520.82	402.30
82	607073.91	4740519.33	402.73
83	607075.16	4740518.65	402.77
84	607081.42	4740528.67	402.77
85	607080.07	4740528.93	402.72
86	607078.78	4740528.28	402.34
87	607078.57	4740528.78	402.36
88	607077.90	4740530.34	402.69
89	607080.29	4740534.12	402.61
90	607081.44	4740536.27	402.66
91	607081.91	4740535.21	402.36
92	607082.26	4740534.40	402.33
93	607083.17	4740534.77	402.71
94	607084.26	4740534.00	402.77
95	607087.35	4740541.42	402.80
96	607085.88	4740541.88	402.79
97	607084.85	4740541.26	402.55
98	607084.38	4740541.35	402.50
99	607084.03	4740542.32	402.60
100	607086.28	4740547.52	402.62
101	607086.99	4740547.68	402.59
102	607087.55	4740546.83	402.79
103	607089.25	4740546.58	402.85
104	607088.74	4740551.61	402.79
105	607087.61	4740551.51	402.59
106	607088.34	4740557.15	402.65
107	607089.33	4740556.92	402.77
108	607091.30	4740556.47	402.85
109	607091.66	4740552.75	402.87
110	607093.53	4740559.98	402.92
111	607094.47	4740564.65	402.97
112	607092.07	4740564.84	402.86
113	607090.32	4740565.04	402.79
114	607089.32	4740565.73	402.63
115	607089.83	4740575.01	402.69

116	607090.81	4740574.98	402.85
117	607092.32	4740575.13	402.91
118	607095.84	4740575.19	403.03
119	607096.13	4740586.51	403.12
120	607092.27	4740586.43	403.01
121	607090.77	4740586.08	402.93
122	607089.67	4740587.28	402.82
123	607090.64	4740592.30	402.98
124	607089.51	4740592.21	402.90
125	607089.14	4740593.16	402.95
126	607089.26	4740593.43	402.94
127	607086.38	4740596.45	403.09
128	607086.38	4740596.25	403.06
129	607086.95	4740598.02	403.08
130	607088.31	4740603.23	403.09
131	607089.22	4740606.31	403.01
132	607088.53	4740612.75	403.03
133	607089.17	4740612.86	403.12
134	607089.91	4740606.34	403.06
135	607090.33	4740598.97	403.02
136	607089.86	4740594.88	402.94
137	607089.61	4740599.17	402.98
138	607089.36	4740604.20	403.01
139	607091.99	4740592.24	403.02
140	607091.32	4740601.06	403.12
141	607095.69	4740598.09	403.18
142	607094.86	4740607.91	403.20
143	607091.49	4740601.33	403.09
144	607090.85	4740607.42	403.09
145	607089.98	4740613.91	403.14
146	607088.47	4740621.33	403.19
147	607087.22	4740620.83	403.15
148	607086.39	4740621.28	403.11
149	607092.47	4740623.91	403.28
150	607093.03	4740623.98	403.28
151	607093.80	4740615.50	403.23
152	607094.32	4740615.58	403.26
153	607094.82	4740610.08	403.20
154	607091.17	4740609.75	403.12
155	607094.27	4740610.21	403.21
156	607091.99	4740615.19	403.22

157	607096.24	4740625.99	403.36
159	607102.10	4740627.44	403.48
160	607099.78	4740626.75	403.42
161	607105.69	4740627.74	403.49
162	607106.82	4740628.02	403.43
163	607107.99	4740618.88	403.41
164	607106.95	4740617.60	403.45
165	607103.48	4740617.21	403.36
166	607101.56	4740616.92	403.37
167	607102.67	4740604.81	403.32
168	607104.10	4740605.02	403.38
169	607107.58	4740605.23	403.47
170	607108.95	4740605.13	403.47
171	607109.01	4740593.06	403.41
172	607107.81	4740592.54	403.47
173	607104.27	4740592.94	403.37
174	607099.70	4740593.23	403.25
175	607103.51	4740593.24	403.30
176	607103.44	4740582.48	403.26
177	607103.86	4740582.39	403.27
178	607099.85	4740582.42	403.22
179	607107.31	4740581.73	403.34
180	607108.72	4740581.46	403.33
181	607107.34	4740569.62	403.22
182	607106.21	4740569.53	403.24
183	607102.85	4740571.25	403.20
184	607106.06	4740562.10	403.12
185	607104.51	4740562.17	403.15
186	607101.45	4740562.79	403.12
187	607097.87	4740562.66	403.08
188	607100.32	4740557.74	403.09
189	607102.73	4740556.86	403.12
190	607104.56	4740555.79	403.05
191	607094.02	4740547.97	402.95
192	607096.99	4740545.99	403.02
193	607097.54	4740544.07	403.04
194	607094.03	4740543.16	403.01
195	607091.70	4740541.92	402.93
196	607094.51	4740537.96	403.01
197	607095.85	4740537.43	403.00
198	607090.49	4740527.75	402.92

199	607089.34	4740527.67	402.91
200	607085.62	4740528.58	402.86
201	607080.68	4740520.28	402.86
202	607083.58	4740518.54	402.95
203	607085.00	4740518.59	402.95
204	607077.81	4740507.84	402.90
205	607076.31	4740508.07	402.92
206	607073.33	4740509.68	402.83
207	607066.48	4740496.81	402.84
208	607063.66	4740499.16	402.77
209	607066.89	4740495.44	402.89
210	607052.69	4740488.92	402.78
211	607055.11	4740486.32	402.81
212	607055.50	4740484.88	402.83
213	607045.32	4740476.68	402.78
214	607044.57	4740477.73	402.75
215	607042.32	4740480.44	402.68
216	607045.16	4740480.28	402.72
217	607034.59	4740474.57	402.62
218	607036.30	4740471.77	402.64
219	607036.79	4740470.24	402.64
220	607026.29	4740469.39	402.55
221	607028.11	4740466.25	402.60
222	607029.02	4740464.88	402.61
223	607015.47	4740462.87	402.50
224	607017.17	4740459.98	402.55
225	607017.68	4740458.58	402.55
226	607008.76	4740455.25	402.51
227	607009.22	4740454.10	402.49
228	607008.04	4740453.87	402.48
229	607008.79	4740453.23	402.47
230	607015.50	4740457.06	402.55
231	607018.52	4740459.18	402.56
232	607025.89	4740462.89	402.58
233	607035.89	4740469.15	402.60
234	607045.08	4740475.96	402.70
235	607054.41	4740483.25	402.78
236	607055.41	4740483.28	402.73
237	607062.67	4740489.02	402.69
238	607062.90	4740490.43	402.74
239	607069.77	4740497.77	402.77

240	607070.34	4740496.79	402.58
241	607077.58	4740505.66	402.57
242	607077.14	4740506.16	402.81
243	607081.95	4740512.94	402.86
244	607082.66	4740512.49	402.60
245	607086.21	4740517.29	402.56
246	607086.15	4740518.97	402.84
247	607088.70	4740523.98	402.90
248	607089.56	4740523.92	402.77
249	607093.49	4740530.35	402.64
250	607092.76	4740530.57	402.89
251	607095.03	4740529.26	402.34
252	607096.65	4740531.58	402.25
253	607098.63	4740535.03	402.08
254	607100.74	4740533.19	401.91
255	607096.20	4740536.91	402.84
256	607099.86	4740543.72	402.93
257	607100.59	4740543.17	402.42
258	607101.80	4740542.86	402.61
259	607101.06	4740541.18	402.21
260	607102.49	4740547.47	402.73
261	607103.43	4740548.94	402.30
262	607104.26	4740549.11	402.73
263	607102.92	4740550.23	402.91
264	607107.36	4740553.71	402.61
265	607108.11	4740559.49	402.62
266	607107.05	4740559.56	402.45
267	607106.12	4740558.84	402.83
268	607111.90	4740555.62	402.68
269	607112.89	4740554.70	402.90
270	607107.54	4740546.84	403.01
271	607105.38	4740546.08	402.95
272	607110.07	4740565.01	402.65
273	607108.69	4740565.85	402.64
274	607109.43	4740573.27	402.88
275	607109.85	4740572.91	402.98
276	607110.71	4740577.42	402.75
277	607109.24	4740577.44	402.84
278	607109.92	4740578.02	402.64
279	607110.26	4740587.24	402.31
280	607110.65	4740587.09	402.60

281	607111.73	4740594.27	403.07
282	607110.59	4740594.07	402.47
283	607110.65	4740601.67	402.58
284	607112.25	4740602.07	403.34
285	607112.62	4740598.33	403.30
286	607115.37	4740594.96	403.33
287	607111.50	4740607.92	403.19
288	607110.11	4740609.07	402.53
289	607109.90	4740615.62	402.85
290	607111.28	4740615.58	403.31
291	607108.79	4740623.13	402.71
292	607109.99	4740623.87	403.36
293	607106.99	4740634.88	403.59
294	607106.18	4740635.22	403.33
295	607105.21	4740635.30	403.54
296	607104.48	4740635.10	403.54
297	607100.93	4740634.30	403.55
298	607098.55	4740634.05	403.50
299	607094.97	4740633.53	403.45
300	607091.46	4740632.83	403.36
301	607090.40	4740632.43	403.34
302	607086.14	4740631.42	403.25
303	607084.65	4740630.95	403.19
304	607083.87	4740631.26	403.20
305	607112.15	4740615.65	403.42
306	607114.53	4740606.51	403.42
307	607116.74	4740597.99	403.49
308	607119.55	4740587.65	403.37
309	607118.38	4740585.43	403.27
310	607120.03	4740579.21	403.22
311	607122.29	4740577.14	403.34
312	607124.61	4740568.43	403.61
313	607121.96	4740566.80	403.37
314	607125.54	4740557.03	403.67
315	607128.31	4740554.64	403.81
316	607130.28	4740547.47	403.86
317	607132.37	4740539.63	403.92
318	607133.89	4740533.73	403.84
319	607130.12	4740531.36	403.86
320	607125.44	4740528.32	403.51
321	607126.15	4740522.35	403.40

322	607126.09	4740512.04	403.51
323	607120.10	4740520.91	403.47
324	607116.99	4740513.76	403.37
325	607122.61	4740503.44	403.43
326	607126.50	4740505.26	403.52
327	607129.11	4740500.27	403.52
328	607134.21	4740501.36	403.71
329	607137.29	4740500.08	403.59
330	607138.44	4740496.59	403.49
331	607137.51	4740502.16	403.67
332	607131.97	4740510.79	403.47
333	607133.65	4740517.97	403.66
334	607135.30	4740521.60	403.69
335	607136.62	4740523.09	403.89
336	607138.04	4740517.93	403.25
337	607138.88	4740514.56	403.00
338	607142.55	4740500.79	402.98
339	607143.71	4740496.64	403.06
340	607144.80	4740492.49	403.10
341	607141.65	4740490.81	403.39
342	607138.66	4740492.88	403.51
343	607130.44	4740490.41	403.27
344	607129.94	4740482.48	402.99
345	607125.34	4740478.33	403.14
346	607119.55	4740476.55	403.60
347	607116.91	4740488.68	403.23
348	607136.35	4740483.23	403.26
349	607139.93	4740478.05	403.32
350	607148.49	4740478.53	403.01
351	607144.61	4740476.23	403.38
352	607150.75	4740470.02	402.93
353	607148.53	4740469.09	402.75
354	607145.70	4740472.82	403.39
355	607140.36	4740470.36	403.26
356	607145.85	4740467.19	403.37
357	607140.99	4740466.49	403.30
358	607145.78	4740461.98	403.29
359	607149.36	4740465.15	402.37
360	607148.58	4740465.68	402.38
361	607149.02	4740459.71	402.69
362	607150.17	4740460.22	402.40

363	607145.29	4740460.82	403.35
364	607142.55	4740458.49	403.44
365	607139.08	4740460.34	403.50
366	607138.21	4740463.21	403.43
367	607130.97	4740462.98	403.45
368	607123.13	4740467.10	403.57
369	607113.99	4740462.78	403.40
370	607112.02	4740467.89	403.57
371	607117.13	4740470.05	403.56
372	607110.04	4740457.61	403.34
373	607103.59	4740455.47	403.02
374	607097.23	4740456.75	402.63
375	607090.79	4740459.36	402.49
376	607087.12	4740463.67	402.66
377	607090.55	4740473.22	402.77
378	607092.57	4740485.02	402.63
379	607093.38	4740495.09	402.42
380	607096.57	4740504.16	402.32
381	607095.11	4740513.85	402.34
382	607095.11	4740520.03	402.41
383	607091.85	4740518.83	402.71
384	607088.05	4740512.19	402.61
385	607093.49	4740511.08	402.54
386	607091.54	4740500.33	402.51
387	607085.51	4740503.97	402.58
388	607078.43	4740496.17	402.48
389	607077.66	4740487.72	402.65
390	607068.99	4740487.53	402.74
391	607086.51	4740493.58	402.55
392	607085.91	4740484.50	402.70
393	607084.13	4740475.05	402.86
394	607075.31	4740479.31	402.74
395	607072.53	4740470.18	402.80
396	607082.94	4740469.47	402.84
397	607065.46	4740477.16	402.83
398	607049.46	4740470.86	402.84
399	607043.29	4740464.66	402.81
400	607055.53	4740463.29	402.80
401	607065.97	4740465.96	402.78
402	607076.32	4740463.37	402.76
403	607085.61	4740461.78	402.68

404	607082.17	4740458.39	402.58
405	607072.36	4740458.94	402.67
406	607062.22	4740458.91	402.80
407	607052.58	4740459.44	402.68
408	607041.79	4740460.93	402.70
409	607033.08	4740460.38	402.68
410	607023.83	4740458.85	402.60
411	607022.17	4740459.90	402.57
412	607016.29	4740457.01	402.57
413	607001.30	4740450.19	402.39
414	607001.93	4740447.09	402.34
415	607011.91	4740451.67	402.53
416	607021.20	4740454.99	402.59
417	607032.82	4740457.87	402.64
418	607038.58	4740458.45	402.71
419	607051.48	4740456.71	402.69
420	607062.61	4740456.19	402.72
421	607074.98	4740456.00	402.68
422	607086.34	4740455.39	402.60
423	607087.87	4740457.15	402.65
424	607096.10	4740455.54	402.77
425	607096.47	4740453.51	402.81
426	607098.30	4740452.68	402.80
427	607099.10	4740455.54	402.96
428	607105.08	4740451.56	403.21
429	607106.15	4740453.33	403.25
430	607117.01	4740448.61	403.44
431	607116.67	4740446.76	403.41
432	607125.15	4740441.44	403.26
433	607126.80	4740442.71	403.24
434	607137.40	4740435.27	402.77
435	607136.81	4740432.75	402.66
436	607144.64	4740426.42	402.07
437	607152.83	4740422.94	401.64
438	607151.35	4740420.56	401.70
439	607158.48	4740414.89	401.64
440	607159.93	4740417.25	401.71
441	607165.22	4740414.53	401.76
442	607163.68	4740412.16	401.79
443	607172.65	4740411.06	401.73
444	607171.99	4740408.71	401.68

445	607180.77	4740408.06	401.78
446	607191.68	4740404.35	401.81
447	607191.32	4740402.07	401.81
448	607191.75	4740403.89	401.83
449	607194.59	4740405.17	401.70
450	607194.79	4740406.35	401.67
451	607186.50	4740408.98	401.64
452	607179.83	4740410.55	401.64
453	607179.97	4740410.13	401.57
454	607172.74	4740412.30	401.57
455	607172.57	4740413.51	401.53
456	607163.56	4740416.78	401.54
457	607163.67	4740416.13	401.54
458	607162.65	4740419.11	401.63
459	607159.08	4740429.05	401.65
460	607155.52	4740438.82	402.10
461	607154.00	4740440.70	402.02
462	607151.42	4740444.84	402.80
463	607147.68	4740442.37	402.86
464	607143.78	4740439.40	402.69
465	607139.52	4740437.02	402.81
466	607144.91	4740431.88	402.18
467	607150.18	4740434.36	401.83
468	607152.75	4740438.49	401.92
469	607153.05	4740429.78	401.77
470	607155.97	4740424.75	401.53
471	607140.37	4740440.61	402.94
472	607142.26	4740447.31	403.37
473	607134.91	4740448.96	403.29
474	607137.01	4740444.40	403.10
475	607129.46	4740448.32	403.31
476	607132.28	4740454.30	403.55
477	607134.93	4740455.25	403.60
478	607133.28	4740456.85	403.60
479	607143.93	4740449.70	403.38
480	607148.92	4740443.15	402.86
482	607139.90	4740446.11	403.13
483	607134.20	4740450.37	403.33
484	607127.06	4740453.39	403.51
485	607123.86	4740457.39	403.67
486	607119.44	4740455.16	403.58

487	607115.78	4740457.34	403.50
488	607115.46	4740460.90	403.56
489	607120.47	4740464.42	403.51
490	607113.20	4740453.96	403.41
491	607103.82	4740447.32	402.85
492	607100.37	4740449.88	402.38
494	607105.65	4740439.09	402.39
495	607110.17	4740435.16	402.08
496	607115.45	4740430.70	402.02
497	607119.24	4740430.63	401.93
498	607119.39	4740425.55	401.80
499	607116.58	4740422.92	401.35
500	607109.73	4740425.38	401.74
501	607103.91	4740429.19	401.97
502	607095.53	4740431.25	401.53
503	607094.10	4740435.64	401.81
504	607099.44	4740434.69	402.01
505	607105.69	4740430.40	401.96
506	607112.58	4740427.57	401.99
507	607109.09	4740440.00	402.67
508	607114.14	4740436.86	402.63
509	607117.25	4740436.81	402.66
510	607116.76	4740436.41	403.14
511	607120.61	4740434.43	402.46
512	607125.44	4740436.50	402.57
513	607129.94	4740433.95	402.36
514	607132.81	4740430.92	401.91
515	607133.11	4740429.82	401.55
516	607138.19	4740429.68	402.20
517	607137.09	4740426.46	401.27
518	607142.86	4740424.67	401.50
519	607142.84	4740425.13	401.82
520	607147.46	4740421.89	401.50
521	607146.23	4740421.25	401.44
522	607141.02	4740418.59	401.02
523	607140.41	4740418.98	400.63
524	607143.60	4740421.11	401.08
525	607139.14	4740416.91	400.54
526	607142.26	4740413.96	400.98
527	607130.12	4740424.78	400.86
528	607126.29	4740423.61	400.65

529	607123.35	4740422.61	400.95
530	607119.91	4740423.70	401.24
531	607123.97	4740426.43	400.23
532	607127.65	4740426.33	400.14
535	607102.55	4740444.82	402.53
536	607099.73	4740441.53	402.13
537	607094.81	4740442.24	402.07
538	607091.08	4740445.36	402.09
539	607089.91	4740449.08	402.12
540	607092.36	4740448.31	401.92
541	607095.76	4740445.28	401.64
542	607098.78	4740448.62	401.72
543	607085.46	4740446.92	402.29
544	607081.62	4740444.36	402.65
545	607082.19	4740444.56	401.93
546	607085.27	4740447.43	402.02
547	607086.46	4740450.29	402.08
548	607084.09	4740440.55	401.75
549	607078.97	4740444.93	402.28
550	607079.74	4740450.40	402.46
551	607083.13	4740449.73	402.56
552	607082.07	4740451.83	402.97
553	607080.70	4740450.94	402.54
554	607079.86	4740450.99	402.44
555	607081.37	4740453.41	402.41
556	607084.33	4740452.27	402.22
557	607085.02	4740449.31	402.10
558	607086.54	4740453.79	402.33
559	607080.04	4740453.82	402.45
560	607072.47	4740454.68	402.52
561	607065.27	4740454.33	402.68
562	607065.60	4740447.57	402.70
563	607058.27	4740452.24	402.84
564	607056.02	4740450.11	403.38
565	607052.41	4740452.67	403.23
566	607048.68	4740453.12	403.08
567	607048.88	4740454.93	402.81
568	607052.07	4740455.08	402.81
569	607043.08	4740453.95	402.91
570	607043.97	4740451.91	403.18
571	607035.43	4740447.19	403.19

572	607034.41	4740448.57	403.19
573	607030.59	4740448.21	403.00
574	607032.14	4740445.02	403.29
575	607037.01	4740442.69	403.63
576	607037.24	4740439.08	403.35
577	607031.69	4740438.78	402.47
578	607045.18	4740440.67	403.30
579	607044.24	4740446.00	403.55
580	607040.56	4740444.21	403.65
581	607027.56	4740450.46	402.87
582	607024.01	4740448.32	402.73
583	607020.21	4740444.73	402.76
584	607014.62	4740444.39	402.78
585	607006.62	4740445.08	402.43
586	607003.96	4740446.28	402.31
587	607096.31	4740365.26	406.65
588	607086.26	4740361.73	406.42
589	607075.92	4740363.49	406.20
590	607073.74	4740364.60	406.08
591	607073.44	4740367.31	406.17
592	607079.63	4740370.44	406.35
593	607073.94	4740369.63	406.22
594	607076.05	4740373.84	406.27
595	607084.12	4740371.62	406.37
596	607082.78	4740367.23	406.42
597	607081.24	4740362.51	406.26
598	607089.75	4740359.92	406.46
599	607090.87	4740364.73	406.60
600	607092.35	4740369.06	406.54
601	607100.72	4740366.44	406.71
602	607099.37	4740362.03	406.75
603	607097.45	4740357.52	406.63
604	607106.49	4740354.47	406.69
605	607107.53	4740359.28	406.84
606	607108.81	4740363.73	406.80
607	607116.93	4740360.98	406.91
608	607115.42	4740356.63	406.96
609	607114.56	4740351.72	406.90
610	607123.14	4740348.60	407.03
611	607124.22	4740353.39	407.15
612	607125.99	4740357.72	407.13

613	607136.19	4740353.94	407.29
614	607133.82	4740349.88	407.34
615	607130.47	4740345.79	407.15
616	607136.80	4740343.41	407.19
617	607135.12	4740339.23	407.36
618	607140.90	4740344.61	407.42
619	607147.36	4740346.72	407.57
620	607141.08	4740347.00	407.50
621	607148.22	4740343.94	407.60
622	607154.48	4740341.19	407.70
623	607152.45	4740336.79	407.56
628	607156.65	4740335.22	407.66
630	607159.12	4740339.27	407.81
634	607162.02	4740343.51	407.71
637	607161.86	4740344.30	407.90
638	607158.99	4740349.37	407.54
639	607164.48	4740345.26	407.80
640	607168.24	4740344.38	407.83
641	607167.68	4740341.90	407.91
642	607173.24	4740339.50	407.97
643	607178.72	4740337.01	407.95
644	607176.55	4740339.25	407.88
645	607180.57	4740336.14	408.03
646	607184.18	4740334.93	407.97
647	607189.57	4740331.68	408.19
649	607189.85	4740331.64	408.08
650	607190.80	4740331.45	408.07
651	607189.93	4740331.33	408.18
652	607190.14	4740331.74	408.22
653	607190.47	4740331.58	408.17
654	607190.33	4740331.27	408.22
655	607189.51	4740331.52	408.21
656	607186.97	4740332.24	407.93
657	607193.58	4740329.50	408.25
658	607199.74	4740326.08	408.35
659	607203.20	4740324.13	408.41
660	607203.82	4740323.76	408.48
661	607203.67	4740323.44	408.48
662	607203.00	4740323.83	408.44
663	607203.51	4740323.89	408.33
664	607209.58	4740320.69	408.39

665	607208.93	4740321.22	408.35
666	607209.23	4740320.76	408.56
667	607209.77	4740320.46	408.63
668	607209.71	4740320.31	408.61
669	607209.17	4740320.64	408.58
670	607212.65	4740318.06	408.54
671	607215.62	4740317.09	408.74
672	607215.64	4740317.21	408.62
673	607200.74	4740325.60	408.32
674	607195.39	4740328.59	408.24
675	607186.98	4740333.07	408.06
676	607180.64	4740336.21	407.96
677	607172.31	4740339.95	407.94
678	607165.85	4740342.74	407.89
679	607161.91	4740344.37	407.84
680	607157.21	4740346.30	407.72
681	607161.44	4740344.60	407.80
682	607161.51	4740344.04	407.85
683	607161.47	4740343.92	407.70
684	607160.90	4740344.14	407.70
685	607157.09	4740345.69	407.62
686	607156.37	4740345.93	407.61
687	607156.34	4740346.10	407.74
688	607156.58	4740346.54	407.74
689	607150.49	4740348.91	407.68
690	607150.78	4740348.39	407.68
691	607151.12	4740348.10	407.52
692	607142.88	4740351.42	407.40
693	607143.28	4740351.39	407.53
694	607143.65	4740351.55	407.51
695	607136.63	4740354.54	407.34
696	607136.80	4740353.89	407.25
697	607136.56	4740354.11	407.23
698	607136.47	4740358.60	406.98
699	607136.60	4740358.68	407.12
700	607137.14	4740358.45	407.15
701	607141.13	4740356.93	407.21
702	607148.65	4740354.00	407.41
703	607153.31	4740352.32	407.41
704	607155.65	4740351.16	407.46
705	607159.37	4740349.58	407.53

706	607160.69	4740351.76	407.48
707	607165.71	4740342.17	407.76
708	607173.56	4740338.77	407.79
709	607180.43	4740335.63	407.91
710	607188.96	4740331.41	408.05
711	607194.77	4740328.25	408.12
712	607203.23	4740323.56	408.26
713	607209.22	4740320.15	408.45
714	607215.38	4740316.66	408.63
715	607214.13	4740315.11	408.70
716	607207.86	4740318.58	408.52
717	607201.82	4740322.08	408.35
718	607201.15	4740320.11	408.43
719	607196.04	4740325.38	408.24
720	607196.81	4740326.85	408.20
722	607194.97	4740325.66	408.23
723	607195.69	4740321.61	408.34
725	607196.34	4740319.46	408.35
726	607196.52	4740319.45	408.39
727	607196.64	4740320.05	408.39
728	607197.22	4740320.03	408.39
729	607202.33	4740317.22	408.52
730	607208.07	4740313.91	408.67
731	607212.52	4740311.41	408.83
733	607214.17	4740317.13	408.60
735	607209.13	4740311.74	408.92
736	607207.92	4740308.25	409.05
738	607210.77	4740306.97	409.09
739	607204.50	4740308.35	408.94
740	607206.31	4740308.69	408.97
741	607206.63	4740310.15	409.00
742	607204.57	4740311.07	408.94
743	607203.59	4740310.16	408.90
744	607198.43	4740311.29	408.73
745	607196.89	4740312.00	408.66
747	607196.66	4740318.46	408.38
748	607196.68	4740314.61	408.45
749	607195.71	4740310.45	408.46
750	607193.62	4740306.25	408.49
751	607193.44	4740305.67	408.48
752	607193.80	4740305.32	408.53

753	607188.71	4740305.99	408.54
754	607196.70	4740305.10	408.60
755	607201.35	4740304.57	408.73
756	607206.41	4740303.81	408.83
757	607210.64	4740303.07	408.94
760	607211.37	4740298.48	408.89
762	607211.21	4740296.50	408.88
764	607209.73	4740296.80	408.83
765	607206.07	4740297.39	408.72
767	607202.70	4740297.18	408.80
769	607203.94	4740297.14	408.82
770	607201.59	4740298.03	408.61
771	607204.12	4740299.74	408.71
772	607209.22	4740298.95	408.85
773	607194.88	4740298.62	408.48
774	607188.13	4740298.80	408.40
775	607182.20	4740298.65	408.39
776	607182.32	4740297.94	408.51
777	607177.29	4740297.32	408.46
780	607179.21	4740298.63	408.36
781	607175.89	4740298.14	408.34
782	607171.90	4740297.65	408.29
783	607171.35	4740297.54	408.30
784	607171.38	4740297.42	408.42
785	607170.79	4740297.22	408.26
786	607170.38	4740296.01	408.23
787	607170.97	4740295.09	408.26
788	607171.49	4740294.77	408.26
789	607172.39	4740294.73	408.26
796	607174.33	4740295.08	408.29
797	607177.12	4740295.44	408.32
798	607182.26	4740295.95	408.33
799	607183.74	4740296.04	408.36
800	607186.66	4740295.54	408.47
801	607188.78	4740296.11	408.45
802	607190.33	4740296.12	408.48
803	607195.32	4740295.97	408.59
804	607196.80	4740295.91	408.62
805	607201.84	4740295.51	408.72
806	607201.71	4740293.49	408.84
807	607196.75	4740293.78	408.75

808	607195.35	4740293.85	408.71
809	607190.36	4740294.02	408.62
810	607188.85	4740294.04	408.61
811	607183.91	4740294.00	408.51
812	607182.48	4740293.89	408.47
813	607177.44	4740293.35	408.45
814	607174.66	4740293.09	408.45
815	607178.23	4740291.48	408.53
816	607175.82	4740289.02	408.56
817	607183.52	4740287.27	408.76
818	607188.37	4740288.94	408.76
819	607190.38	4740290.46	408.82
820	607192.18	4740290.77	408.88
821	607196.22	4740290.08	408.94
822	607200.98	4740289.26	409.03
823	607199.25	4740287.02	409.18
824	607175.30	4740287.73	408.77
825	607172.55	4740274.93	409.60
826	607165.55	4740276.76	409.56
827	607163.99	4740281.59	409.02
828	607162.99	4740284.66	408.78
829	607168.35	4740281.94	409.13
830	607170.01	4740289.58	408.54
831	607161.70	4740288.62	408.42
832	607164.07	4740289.37	408.36
833	607166.89	4740290.27	408.37
834	607165.36	4740292.83	408.23
835	607165.31	4740292.75	408.29
836	607164.04	4740294.01	408.13
837	607161.65	4740295.16	408.15
838	607159.47	4740295.19	408.17
839	607159.52	4740295.09	408.28
840	607158.96	4740295.10	408.16
841	607155.88	4740294.22	408.15
842	607155.44	4740294.03	408.22
843	607155.40	4740294.12	408.12
844	607154.53	4740293.84	408.09
845	607154.36	4740293.52	408.11
846	607154.44	4740293.22	408.13
847	607156.14	4740291.70	408.15
848	607157.35	4740290.60	408.22

849	607157.46	4740290.22	408.19
850	607157.24	4740290.00	408.20
852	607151.71	4740288.25	408.06
853	607153.11	4740286.49	408.25
854	607160.16	4740294.65	408.26
855	607162.55	4740293.67	408.27
856	607161.64	4740295.03	408.22
860	607163.97	4740293.90	408.28
861	607163.82	4740294.92	408.15
865	607158.87	4740298.23	408.22
870	607157.13	4740301.46	408.32
871	607157.30	4740301.97	408.37
872	607157.53	4740301.05	408.34
873	607156.85	4740303.02	408.32
874	607152.94	4740301.57	408.29
875	607153.54	4740300.01	408.32
876	607154.90	4740300.88	408.23
877	607151.97	4740293.42	408.06
878	607149.93	4740292.40	408.03
879	607148.58	4740298.18	408.16
880	607148.67	4740298.35	408.26
881	607148.13	4740300.06	408.24
882	607148.08	4740300.24	408.15
883	607152.95	4740301.75	408.22
884	607153.66	4740299.90	408.23
885	607154.14	4740300.02	408.20
886	607157.01	4740300.80	408.25
887	607157.56	4740300.95	408.29
889	607153.48	4740301.89	408.19
890	607154.89	4740302.32	408.21
891	607156.21	4740302.80	408.20
892	607156.79	4740303.11	408.19
893	607158.49	4740304.18	408.17
894	607159.72	4740305.07	408.17
895	607160.39	4740305.17	408.20
896	607160.78	4740304.63	408.19
897	607161.15	4740303.67	408.24
898	607161.42	4740302.43	408.26
899	607161.33	4740302.15	408.24
900	607161.13	4740301.95	408.24
904	607151.14	4740307.19	408.04

905	607154.79	4740308.79	408.09
906	607154.04	4740309.60	408.18
907	607149.88	4740306.97	408.01
909	607145.17	4740305.57	408.02
910	607152.60	4740308.18	408.08
911	607154.90	4740309.50	408.08
912	607157.77	4740312.18	408.04
914	607156.22	4740311.95	408.14
915	607159.05	4740314.19	407.96
916	607160.76	4740317.96	407.84
917	607161.23	4740319.50	407.82
918	607161.26	4740322.72	407.78
919	607160.54	4740324.99	407.95
921	607161.83	4740323.29	407.83
923	607165.83	4740328.74	407.82
924	607161.26	4740332.71	407.76
925	607159.57	4740329.54	407.73
926	607157.36	4740332.93	407.64
927	607157.74	4740331.79	407.81
928	607154.84	4740333.51	407.68
929	607156.53	4740333.73	407.63
930	607156.53	4740333.59	407.78
931	607156.13	4740334.02	407.64
932	607154.37	4740335.36	407.58
933	607151.55	4740336.92	407.52
934	607151.35	4740337.06	407.45
935	607150.99	4740336.94	407.48
936	607150.80	4740335.21	407.50
937	607150.49	4740333.38	407.48
939	607150.29	4740333.14	407.52
940	607145.74	4740334.98	407.53
941	607147.35	4740339.01	407.40
942	607152.38	4740335.62	407.62
943	607152.49	4740329.75	407.73
944	607150.05	4740330.79	407.70
945	607149.49	4740331.18	407.67
946	607149.86	4740333.09	407.63
947	607142.95	4740333.48	407.61
948	607135.46	4740336.50	407.51
949	607133.90	4740337.13	407.43
950	607126.32	4740339.91	407.36

951	607121.90	4740341.71	407.24
952	607124.21	4740342.90	407.25
954	607121.08	4740342.95	407.21
955	607119.07	4740343.69	407.21
956	607121.42	4740344.98	407.10
959	607074.21	4740359.80	406.27
960	607074.33	4740359.28	406.41
961	607074.21	4740359.66	406.40
962	607081.53	4740357.67	406.38
963	607081.77	4740357.49	406.44
964	607086.52	4740354.49	406.62
965	607090.21	4740353.87	406.71
966	607089.47	4740355.33	406.59
967	607089.74	4740355.07	406.63
968	607095.95	4740353.28	406.76
969	607096.21	4740353.02	406.80
970	607098.29	4740351.96	406.76
971	607106.84	4740349.68	406.89
972	607107.21	4740349.40	406.96
973	607098.33	4740352.52	406.81
974	607098.92	4740352.21	406.84
975	607110.36	4740348.51	406.89
976	607110.33	4740348.39	406.99
977	607116.02	4740346.47	407.08
978	607116.39	4740346.19	407.13
979	607125.17	4740343.08	407.19
980	607125.52	4740342.83	407.28
981	607135.02	4740339.13	407.40
982	607160.05	4740338.98	407.79
983	607160.69	4740339.23	407.82
984	607160.16	4740338.40	407.80
985	607162.40	4740336.32	407.79
986	607164.88	4740333.10	407.81
987	607166.27	4740330.40	407.82
988	607166.59	4740330.08	407.82
989	607167.04	4740330.23	407.81
990	607169.55	4740331.94	407.81
991	607171.86	4740333.07	407.81
992	607172.07	4740333.43	407.89
993	607171.79	4740333.92	407.88
994	607167.88	4740335.96	407.87

995	607162.85	4740338.30	407.85
997	607162.78	4740337.27	408.01
998	607167.13	4740332.70	408.00
1000	607167.66	4740333.33	407.97
1001	607171.55	4740332.78	407.83
1002	607178.82	4740326.67	408.23
1003	607174.75	4740324.04	408.27
1006	607175.42	4740324.16	408.28
1007	607178.86	4740327.47	408.07
1008	607172.89	4740325.75	407.95
1009	607168.87	4740321.26	407.95
1010	607167.98	4740314.51	408.15
1011	607170.90	4740308.78	408.34
1012	607176.25	4740305.70	408.52
1013	607183.67	4740306.62	408.71
1014	607188.16	4740310.93	408.67
1015	607189.63	4740317.77	408.52
1016	607185.82	4740324.85	408.28
1017	607185.97	4740325.00	408.27
1018	607183.57	4740322.50	408.62
1019	607185.54	4740317.82	408.75
1020	607184.36	4740312.34	408.97
1021	607178.94	4740308.29	408.82
1022	607172.54	4740312.52	408.61
1023	607171.92	4740318.91	408.33
1024	607169.08	4740327.67	407.85
1025	607176.46	4740331.03	407.96
1026	607184.34	4740330.19	408.06
1027	607190.49	4740325.03	408.29
1028	607193.05	4740317.00	408.49
1029	607191.50	4740309.57	408.59
1030	607188.25	4740302.48	408.53
1031	607180.28	4740301.83	408.50
1032	607171.85	4740302.24	408.38
1033	607165.43	4740307.51	408.30
1034	607163.82	4740315.67	408.09
1035	607131.12	4740360.65	406.93
1036	607130.90	4740361.13	407.03
1037	607130.63	4740360.66	406.92
1038	607125.05	4740362.80	406.83
1039	607125.44	4740362.80	406.90

1040	607118.41	4740365.15	406.74
1041	607118.83	4740365.14	406.79
1042	607103.88	4740370.01	406.49
1044	607104.39	4740369.96	406.59
1045	607097.45	4740372.55	406.47
1046	607097.30	4740372.19	406.18
1047	607097.64	4740372.10	406.38
1048	607098.12	4740372.07	406.48
1049	607087.59	4740375.07	406.29
1050	607088.17	4740375.06	406.39
1051	607078.41	4740377.67	406.08
1052	607078.70	4740377.71	406.16
1053	607079.18	4740377.96	406.21
1055	607078.67	4740381.34	406.18
1056	607075.43	4740386.40	405.83
1059	607095.59	4740379.72	406.42
1062	607118.39	4740370.47	406.49
1063	607125.82	4740368.07	406.57
1066	607137.94	4740362.71	407.08
1067	607155.55	4740355.80	407.26
1071	607166.20	4740349.69	407.39
1072	607172.18	4740345.30	407.80
1073	607172.21	4740346.93	407.79
1074	607180.02	4740340.80	407.85
1075	607056.00	4740500.18	402.16
1076	607099.09	4740604.32	403.26
1077	607098.05	4740615.96	403.31
1078	607099.30	4740543.66	403.03
1079	607136.65	4740354.09	407.32
1080	607165.76	4740342.28	407.90
1081	607173.61	4740338.88	407.93
1082	607180.48	4740335.74	408.05
1083	607189.01	4740331.51	408.19
1084	607209.28	4740320.25	408.58
1085	607215.44	4740316.76	408.75
1086	607194.83	4740328.35	408.25
1087	607160.69	4740339.12	407.94
1088	607162.81	4740338.21	407.97
1089	607167.84	4740335.87	407.99
1090	607171.71	4740333.85	408.00
1091	607171.95	4740333.43	408.01

1092	607171.79	4740333.15	407.93
1093	607169.50	4740332.02	407.93
1094	607166.99	4740330.32	407.93
1095	607166.61	4740330.19	407.94
1096	607166.35	4740330.46	407.94
1097	607164.97	4740333.15	407.93
1098	607162.47	4740336.39	407.91
1099	607160.25	4740338.45	407.92
1100	607160.16	4740338.92	407.91
1101	607157.28	4740332.87	407.76
1102	607159.48	4740329.50	407.85
1103	607161.16	4740322.71	407.90
1104	607160.66	4740317.99	407.96
1105	607158.96	4740314.24	408.08
1106	607157.69	4740312.25	408.16
1107	607154.84	4740309.58	408.20
1108	607152.56	4740308.27	408.08
1109	607149.84	4740307.06	408.01
1111	607158.55	4740304.09	408.29
1112	607159.76	4740304.97	408.29
1113	607160.34	4740305.06	408.32
1114	607160.68	4740304.58	408.31
1115	607161.04	4740303.64	408.36
1116	607161.31	4740302.44	408.38
1117	607161.23	4740302.21	408.36
1118	607161.07	4740302.05	408.36
1119	607154.63	4740293.78	408.17
1120	607154.48	4740293.51	408.19
1121	607154.55	4740293.29	408.21
1122	607156.22	4740291.78	408.23
1123	607157.46	4740290.67	408.30
1124	607157.60	4740290.18	408.27
1125	607157.32	4740289.91	408.28
1126	607151.77	4740288.17	408.13
1127	607167.71	4740276.20	409.57
1128	607171.91	4740297.53	408.42
1129	607175.90	4740298.03	408.47
1130	607182.21	4740298.53	408.52
1131	607188.13	4740298.68	408.53
1132	607194.88	4740298.50	408.61
1133	607201.57	4740297.91	408.74

1134	607206.05	4740297.28	408.85
1135	607211.18	4740296.38	409.01
1136	607172.37	4740294.85	408.33
1137	607174.31	4740295.20	408.36
1138	607177.10	4740295.56	408.39
1139	607182.25	4740296.07	408.40
1140	607183.74	4740296.16	408.43
1141	607188.78	4740296.23	408.52
1142	607190.33	4740296.24	408.55
1143	607195.32	4740296.09	408.66
1144	607196.81	4740296.03	408.69
1145	607201.85	4740295.63	408.79
1146	607210.66	4740303.18	409.06
1147	607206.43	4740303.92	408.95
1148	607201.37	4740304.69	408.85
1149	607196.71	4740305.22	408.72
1150	607193.85	4740305.44	408.65
1151	607193.58	4740305.70	408.60
1152	607193.73	4740306.21	408.61
1153	607195.82	4740310.41	408.58
1154	607196.80	4740314.59	408.57
1155	607196.78	4740318.47	408.50
1156	607196.64	4740319.44	408.51
1157	607196.74	4740319.93	408.51
1158	607197.19	4740319.92	408.51
1159	607202.27	4740317.11	408.64
1160	607208.01	4740313.81	408.79
1161	607212.47	4740311.30	408.95
1162	607176.27	4740305.82	408.64
1163	607183.61	4740306.74	408.83
1164	607188.05	4740310.99	408.79
1165	607189.51	4740317.75	408.64
1166	607185.73	4740324.76	408.40
1167	607178.85	4740327.35	408.19
1168	607172.96	4740325.64	408.07
1169	607168.99	4740321.20	408.07
1170	607168.11	4740314.53	408.27
1171	607170.99	4740308.86	408.46
1172	607003.95	4740456.60	402.41
1173	607004.40	4740452.85	402.48
1174	607095.38	4740451.65	402.10

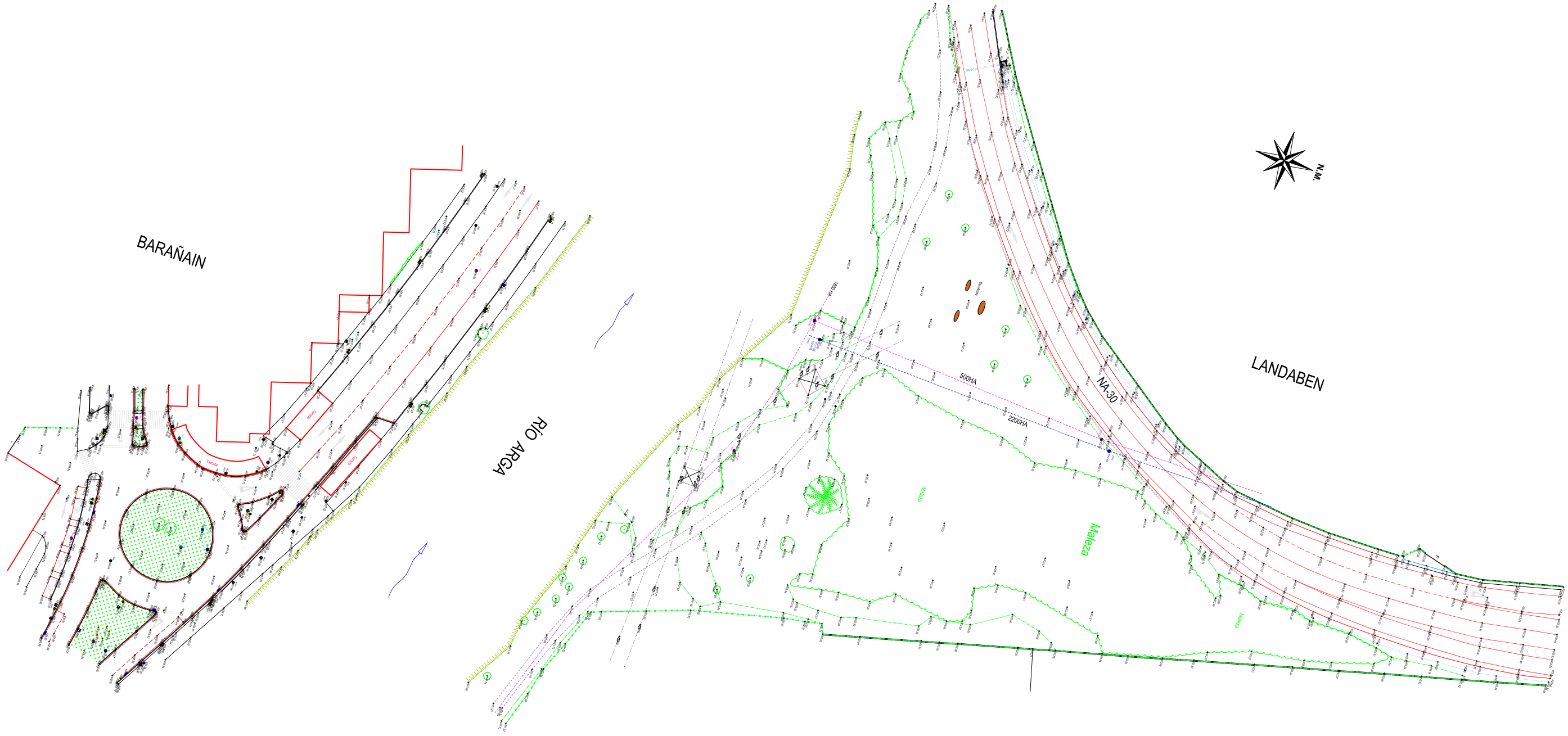
1175	607094.89	4740452.25	402.35
1176	607136.34	4740412.71	400.36
1177	607142.85	4740410.85	401.02
1178	607149.67	4740408.86	401.20
1179	607155.29	4740407.78	401.33
1180	607170.78	4740402.09	401.34
1181	607177.21	4740401.46	401.61
1182	607188.54	4740394.91	401.28
1183	607185.63	4740398.62	401.74
1185	607167.65	4740404.87	401.65
1186	607163.24	4740408.03	401.54
1187	607159.55	4740410.00	401.44
1188	607158.02	4740407.88	401.51
1189	607152.72	4740411.17	401.48
1190	607145.90	4740413.37	401.42
1191	607126.68	4740430.01	412.62
1192	607126.64	4740426.52	412.65
1193	607134.34	4740426.22	412.18
1194	607133.35	4740429.78	412.17
1198	607153.01	4740429.09	411.17
1199	607166.80	4740424.98	410.99
1200	607162.53	4740428.76	410.86
1201	607118.41	4740433.58	413.23
1202	607112.55	4740436.43	413.74
1203	607101.79	4740441.65	414.87
1204	607093.87	4740445.47	415.86
1205	607125.13	4740430.34	412.72
1206	607092.39	4740446.59	415.90
1207	607086.83	4740452.01	415.41
1208	607078.59	4740460.05	414.77
1209	607083.88	4740460.93	414.95
1210	607092.21	4740452.62	415.72
1211	607095.07	4740449.77	416.02
1212	607162.14	4740350.97	407.57
1213	607153.39	4740355.78	407.44
1214	607142.64	4740360.11	407.28
1215	607135.22	4740362.82	407.13
1216	607131.57	4740363.61	407.10
1217	607130.42	4740363.27	407.06
1218	607130.05	4740364.17	407.04
1219	607130.24	4740364.63	407.05

1220	607121.60	4740367.72	406.85
1221	607114.91	4740370.06	406.74
1222	607111.01	4740371.38	406.78
1223	607110.29	4740370.50	406.76
1224	607108.94	4740370.64	406.78
1225	607108.40	4740371.66	406.74
1226	607106.52	4740372.89	406.68
1227	607100.88	4740374.71	406.55
1228	607090.28	4740377.95	406.42
1229	607104.02	4740370.39	406.59
1231	607093.97	4740351.16	406.78
1232	607106.07	4740347.29	407.00
1233	607089.15	4740352.71	406.75
1234	607078.05	4740356.00	406.52
1242	607109.07	4740346.20	407.03
1243	607113.76	4740344.54	407.12
1244	607109.96	4740343.36	407.19
1245	607123.07	4740340.07	407.63
1246	607115.87	4740337.88	407.61
1247	607123.15	4740340.10	407.30
1248	607122.75	4740341.23	407.27
1249	607115.06	4740344.01	407.12
1250	607124.87	4740334.19	407.46
1251	607133.94	4740336.95	407.46
1252	607206.61	4740325.70	408.36
1253	607199.68	4740329.64	408.20
1254	607190.61	4740334.78	408.10
1255	607185.74	4740337.55	407.98
1256	607187.31	4740339.45	407.84
1257	607177.17	4740344.41	407.49
1258	607177.26	4740342.37	407.83
1259	607166.33	4740348.56	407.68
1260	607168.12	4740348.48	407.59
1261	607156.99	4740354.92	407.19
1262	607176.77	4740314.00	408.85
1263	607176.82	4740316.91	408.71
1264	607180.34	4740320.60	408.44
1271	607115.23	4740421.94	401.40
1272	607101.87	4740427.70	401.61
1273	607082.20	4740438.75	401.70

En Burlada, a 03 de junio de 2019.



Fdo.: Guillermo Muerza Esparza
Ingeniero en Geomática y Topografía
Nº de colegiado: 1914



designación del plano
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

plano nº **1** 1 de 1

fecha Junio 2019

1/1000
0 25 50

© Este documento es copia del original. Queda prohibida toda modificación unilateral del mismo. Su utilización total o parcial, su reproducción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de sus autores.

ANEJO Nº 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email: tenada@ciccp.es

INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES, EN BARAÑAIN (NAVARRA)

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR EULZA LADERA NORTE, BARAÑAIN

PETICIONARIO:

V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.

FECHA: JUNIO 2019

EXPEDIENTE: 19/004

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES. OBJETO DEL ESTUDIO.

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

- 2.1.- TRABAJOS DE CAMPO.
- 2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

3.- MARCO GEOLÓGICO.

4.- PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA.

- 4.1.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.
  - 4.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO. CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA.
  - 4.1.2.- PERFIL GEOTÉCNICO. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.
  - 4.1.3.- NIVEL FREÁTICO.
- 4.2.- RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN.
  - 4.2.1.- TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN. NIVEL DE APOYO.
  - 4.2.2.- CARGAS ADMISIBLES.
  - 4.2.3.- SISMICIDAD.
  - 4.2.4.- AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN.

5.- CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO.

- 5.1.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.
  - 5.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO. CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA.
  - 5.1.2.- PERFIL GEOTÉCNICO. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.
  - 5.1.3.- DATOS SOBRE LA PRESENCIA DE AGUA EN EL TERRENO.
- 5.2.- TALUDES DE EXCAVACIÓN.
- 5.3.- EXPLANADA DE APOYO DEL FIRME DEL VIAL.
- 5.4.- AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN.

APÉNDICES:

1.- LOCALIZACIÓN GENERAL DE LOS EMPLAZAMIENTOS.

2.- DOCUMENTACIÓN APORTADA POR EL PETICIONARIO.

- 2.1.- PLANOS TOPOGRÁFICOS DE LOS EMPLAZAMIENTOS.
- 2.2.- INFORMACIÓN PROVISIONAL DE LAS SOLUCIONES DE PROYECTO.

3.- SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.

- 3.1.- PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA.
- 3.2.- CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO.

4.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.

5.- COLUMNAS LITOLÓGICAS DE SONDEOS. FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL RECUPERADO.

6.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

7.- FOTOGRAFÍAS DEL ESTADO ACTUAL.

8.- MAPA GEOLÓGICO E. 1:25.000.

9.- PERFILES GEOTÉCNICOS.

- 9.1.- PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA.
- 9.2.- CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO.

1.- ANTECEDENTES. OBJETO DEL ESTUDIO.

La empresa de ingeniería *V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.* está llevando a cabo la actualización del Proyecto de Urbanización del Sector Eulza Ladera Norte en Barañain.

En dicha actualización se contemplan dos actuaciones que incluyen respectivamente los siguientes elementos:

- Nuevo puente sobre el río Arga entre Barañain y el polígono industrial de Landaben (Pamplona); concretamente a la altura de la rotonda existente en las proximidades de la Sociedad Deportiva Lagunak.

- Conexión vial entre el paseo del Estadio (por su extremo oriental) y la avenida de los Deportes de Barañain.

Con el objeto de disponer de información geotécnica para la cimentación del puente a proyectar, así como para las medidas de contención que serán precisas en la solución que se adopte para la conexión entre el paseo del Estadio y la avenida de los Deportes, el equipo proyectista (*V.S SERVICIOS Y URBANISMO S.L.*) ha solicitado a *TENADA S.L.U.* la realización de un reconocimiento geotécnico de los dos emplazamientos, consistente en una campaña de investigación de campo integrada por tres sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo; dos de ellos ubicados en las zonas de los respectivos estribos del puente y el tercero situado en la zona de la conexión del Paseo del Estadio.

Como datos de partida, el peticionario ha aportado planos topográficos de los emplazamientos, que se adjuntan al documento en el apéndice nº 2.1, y la información previa disponible de las soluciones a proyectar (apéndice nº 2.2). Así mismo, se ha dispuesto de información geotécnica del entorno próximo, obtenida por el equipo redactor de este informe en estudios realizados con anterioridad.

El presente documento constituye el informe del reconocimiento geotécnico realizado. En él se recogen las investigaciones efectuadas y sus resultados, una caracterización del perfil geotécnico del terreno a partir de los datos disponibles y un conjunto de recomendaciones de índole geotécnica para la redacción del proyecto.

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

En el presente apartado se describen las investigaciones y trabajos realizados en los emplazamientos y posteriormente en el laboratorio, al objeto de caracterizar geotécnicamente el terreno.

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO.

Para el estudio se han llevado a cabo los siguientes trabajos de campo:

- Reconocimiento de los emplazamientos.
- Replanteo de los puntos de ensayo.
- 3 ensayos de penetración dinámica DPSH.
- 3 sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo.

En los planos del apéndice nº 3, elaborados a partir de los planos topográficos aportados por el peticionario, se indica la ubicación de todos los puntos de ensayo.

Los **ensayos de penetración dinámica DPSH** se han realizado de acuerdo con la norma UNE 103.801-94 (“Prueba de penetración dinámica superpesada”) y han consistido en la hinca en el terreno de una barra de 32 mm de diámetro, dotada en su extremo de una puntaza de 50 mm de diámetro, mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg que cae libremente y de forma automática, desde una altura de 76 cm. Durante la hinca se ha contabilizado el número de golpes necesarios para introducir los sucesivos intervalos de 20 cm (N_{20}) de la citada barra. El ensayo se da por finalizado cuando se obtiene el rechazo, el cual corresponde a un golpeo de N_{20} >100.

En la siguiente tabla se presenta la denominación de los ensayos, su cota de superficie aproximada y la profundidad alcanzada en cada uno de ellos:

ENSAYO DE PENETRACIÓN	COTA DE SUPERFICIE) (m)	PROFUNDIDAD (m)
P-1	431,94	2,8
P-2	431,90	5,6
P-3	401,95	5,8

Los ensayos P-1 y P-2 se han realizado en una zona de jardín situada entre el paseo del Estadio y la avenida de los Deportes; el ensayo P-3 se ha llevado a cabo en la margen derecha del río Arga, en el emplazamiento previsto para el estribo del futuro puente.

En el apéndice nº 4 se incluyen los registros de golpeo junto con los correspondientes diagramas de penetración, emitidos por la empresa colaboradora que los ha efectuado (*GEOPIRENE*).

Los **sondeos mecánicos a rotación** se han realizado con una sonda hidráulica montada sobre camión. En la tabla siguiente presentamos su denominación, localización, cota de superficie aproximada y profundidad máxima alcanzada:

SONDEO	LOCALIZACIÓN	COTA DE SUPERFICIE (m)	PROFUNDIDAD (m)
SM-1	Margen izquierda río Arga.	407,81	14,50
SM-2	Margen derecha río Arga.	401,90	6,30
SM-3	Paseo del Estadio.	430,47	17,00

El sondeo SM-1 se ha situado próximo a la coronación del talud del cauce del río, sobre la acera actual, cerca del emplazamiento previsto para el estribo izquierdo del puente. En cuanto al sondeo SM-2, su posición prevista inicialmente correspondía al eje del estribo derecho del puente; sin embargo, la presencia del tendido eléctrico aéreo obligó a desplazar varios metros su posición hasta la ubicación definitiva que se muestra en planos (ver apéndice nº 2.1.1).

El sondeo SM-3 se ha efectuado sobre la plataforma actual del vial del paseo del Estadio, concretamente en una banda de aparcamiento, cerca del final de dicho vial en su extremo oriental.

Durante la ejecución de los sondeos se han tomado mediante hinca las muestras inalteradas en suelos (MI) y los ensayos de penetración estándar (SPT) que se indican a continuación:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO DE HINCA (cada 15 cm)
SM-1	SPT-1	2,40-2,85	5-5-8
SM-1	MI-1	3,80-4,25	6-6-5
SM-1	MI-2	6,20-6,65	6-10-12
SM-1	SPT-2	8,00-8,45	3-5-6
SM-2	MI-1	1,80-2,25	6-7-9
SM-2	SPT-1	2,25-2,70	3-4-5
SM-3	SPT-1	3,60-4,05	2-3-3
SM-3	MI-1	6,50-6,95	5-7-12
SM-3	SPT-2	9,40-9,85	12-21-19

Nota: Para las MI se ha empleado un tomamuestras de pared gruesa de 90 mm de diámetro exterior.

Además se han tomado los siguientes testigos de roca y muestras plastificadas:

SONDEO	TESTIGO	PROFUNDIDAD (m)
SM-1	MA-1	8,55-8,65
SM-1	TP-1	12,84-13,00
SM-1	TP-2	14,20-14,50
SM-2	TP-1	4,45-4,75
SM-2	TP-2	5,95-6,20
SM-3	TP-1	13,78-14,02
SM-3	TP-2	16,58-16,81

TP: Testigo de roca.
MA: Muestra de suelo alterada.

Una vez finalizada la perforación, en cada uno de los sondeos se ha instalado una tubería ranurada de PVC, sellada en cabeza, para poder efectuar un control del nivel del agua en su interior y permitir la toma de muestras de la misma en caso de encontrarse. Así, finalmente, se han tomado mediante un tomamuestras tipo Bailer las siguientes muestras de agua subterránea:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
SM-1	M-1	10,2-10,5
SM-2	M-2	2,9-3,0
SM-3	M-3	13,5-13,8

En el caso de los sondeos SM-1 y SM-3, realizados en zonas pavimentadas, las bocas de sondeo se han protegido mediante una tapa metálica que ha quedado enrasada con la superficie.

En el apéndice nº 5 se presenta una descripción detallada de las columnas litológicas de los sondeos, junto con las fotografías del material extraído.

2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

Para una mejor caracterización geotécnica de los materiales que integran el perfil del terreno y atendiendo al objeto del estudio, se han efectuado sobre algunas de las muestras tomadas en los sondeos los siguientes ensayos de laboratorio:

SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	MATERIAL	ENSAYOS
SM-1	MI-2	6,20-6,65	Arcilla marrón verdosa oscura.	Límites de Atterberg. Compresión simple. Densidad. Humedad. Contenido sulfatos.
SM-1	MA-1	8,55-8,65	Arcilla arenosa marrón.	Granulometría.
SM-1	TP-2	14,20-14,50	Roca. Marga gris.	Compresión simple. Densidad. Humedad.
SM-1	M-1	10,2-10,5	Agua subterránea.	Contenido sulfatos.
SM-2	TP-1	4,45-4,75	Roca. Marga gris.	Compresión simple. Densidad. Humedad.
SM-2	M-2	2,9-3,0	Agua subterránea.	Contenido sulfatos.
SM-3	MI-1	6,50-6,95	Rellenos antrópicos arcillosos (con gravas).	Límites de Atterberg. Compresión simple. Densidad. Humedad. Contenido sulfatos.
SM-3	TP-1	13,78-14,02	Marga meteorizada marrón grisácea. Roca.	Compresión simple. Densidad. Humedad.
SM-3	TP-2	16,58-16,81	Roca. Marga gris.	Compresión simple. Densidad. Humedad.
SM-3	M-3	13,5-13,8	Agua subterránea.	Contenido sulfatos.

En el apéndice nº 6 se incluyen los informes de ensayos emitidos por los laboratorios colaboradores. A continuación, en la página siguiente, se presenta una tabla con el resumen de los resultados obtenidos. En dicha tabla aparece una serie de abreviaturas que tienen el siguiente significado:

PASA 0,08 UNE: Contenido de finos que pasan por el tamiz de 0,08 mm de abertura.

w_l: Límite líquido.

w_p: Límite plástico.

I_p: Índice de plasticidad.

w_n: Humedad natural.

γ_d: Densidad seca.

γ_h: Densidad aparente.

q_u: Resistencia a compresión simple.

δ: Deformación axial en el ensayo de compresión simple.

SO_4^{-2}: Contenido de sulfatos.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRA	PROF. (m)	DESCRIPCIÓN MATERIAL	PASA 0,08 UNE (%)	w_l	w_p	I_p	w_n (%)	γ_d (g/cm^3)	γ_h (g/cm^3)	q_u (kp/cm^2)	δ (%)	SO_4^{-2} (mg/kg)	SO_4^{-2} (mg/l)
SM-1/MI-2	6,20-6,65	Arcilla marrón verdosa oscura.		39,5	26,1	13,4	16,7	1,75	2,04	1,35	5,6	400	
SM-1/MA-1	8,55-8,65	Arcilla arenosa marrón.	84										
SM-1/TP-2	14,20-14,50	Roca. Marga gris.					2,6	2,53	2,60	192,5			
SM-1/M-1	10,2-10,5	Agua subterránea.											98
SM-2/TP-1	4,45-4,75	Roca. Marga gris.					3,7	2,51	2,60	164,9			
SM-2/M-2	2,9-3,0	Agua subterránea.											121
SM-3/MI-1	6,50-6,95	Rellenos antrópicos arcillosos (con gravas).		36,7	24,1	12,6	18,1	1,67	1,97	0,52	3,2	300	
SM-3/TP-1	13,78-14,02	Marga meteorizada marrón grisácea. Roca.					5,9	2,31	2,45	28,6			
SM-3/TP-2	16,58-16,81	Roca. Marga gris.					4,1	2,44	2,54	92,8			
SM-3/M-3	13,5-13,8	Agua subterránea.											64

3.- MARCO GEOLÓGICO.

Desde un punto de vista geológico regional, los emplazamientos objeto de estudio se encuadran dentro de la Cuenca de Pamplona, la cual se caracteriza por la existencia de un sustrato terciario, más concretamente eoceno, que está constituido fundamentalmente por margas de color gris de aspecto homogéneo pertenecientes a la formación conocida como margas de Pamplona. La potencia media de esta formación se estima en unos 400-500 m.

El sustrato terciario descrito se encuentra normalmente recubrimiento por depósitos cuaternarios, principalmente de origen aluvial ligados a la dinámica del río Arga y su amplia red tributaria. Entre estos depósitos cabe destacar por su desarrollo los diferentes niveles de terraza.

En el entorno de los emplazamientos que nos ocupan, a estos suelos cuaternarios de origen natural hay que añadir la presencia habitual de rellenos de carácter antrópico, que en algunos casos pueden alcanzar espesores importantes, como ocurre en el borde norte de la terraza alta de Barañain en la zona del paseo del Estadio o en la margen izquierda del río Arga.

En el Apéndice nº 8 incluimos el mapa geológico a escala 1:25.000 de la zona, extraído del Mapa Geológico de Navarra. En él pueden observarse algunos de los aspectos comentados anteriormente.

4.- PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA.

4.1.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

4.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO. CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA.

El río Arga, en la zona de paso prevista para el puente objeto de proyecto, discurre encajado en su llanura aluvial con un cauce menor de 20-25 m de anchura.

El lecho del cauce se sitúa en cota aproximadamente 6-7 m por debajo de la plataforma de la margen derecha y 12-13 m por debajo de la plataforma de la margen izquierda.

Los taludes presentan un perfil irregular, como consecuencia de la propia dinámica del río, principalmente por procesos erosivos. Su superficie se encuentra cubierta de arbolado, en muchos casos de gran porte, y vegetación herbácea-arbustiva.

La margen derecha del río corresponde a una zona de pradera sobre la que discurre un camino peatonal que forma parte del paseo comarcal del Arga. Por esta margen también discurre enterrado un emisario de saneamiento de Pamplona, cuya posición no se conoce con precisión en el tramo de cruce del futuro puente.

Por su parte, la margen izquierda corresponde a una zona urbanizada y está ocupada por un vial que discurre paralelo al trazado del río. La acera asociada a este vial constituye el borde de la plataforma en la coronación del talud del cauce. Su superficie pavimentada se sitúa en cota unos 6 m por encima de la superficie del terreno de la margen derecha, según la información topográfica aportada por el peticionario. En el Apéndice nº 2.1 se recoge esta información. Cabe señalar como singularidad la presencia de un colector de pluviales de hormigón de 1.200 mm de diámetro, cuya estructura de desagüe se sitúa en el talud del cauce del río, justamente en la zona prevista para el paso del puente.

En el Apéndice nº 7 se incluyen varias fotografías en las que se refleja el estado actual del emplazamiento.

Por último cabe señalar que el trazado del puente no cruza transversalmente el cauce del río, sino con un esviaje de unos 35º.

4.1.2.- PERFIL GEOTÉCNICO. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

A partir de los datos obtenidos en las investigaciones y reconocimientos realizados, se ha definido un perfil geotécnico del terreno en el emplazamiento del puente objeto de proyecto que está integrado por las siguientes capas:

Materiales cuaternarios:

- Capa 1: Rellenos antrópicos.
- Capa 2: Suelos aluviales arcillosos.
- Capa 3: Suelos aluviales granulares.

Sustrato terciario:

- Capa 4: Margas meteorizadas. Horizonte de alteración.
- Capa 5: Roca. Margas grises.

En el **Apéndice nº 9.1 se presenta el perfil geotécnico** elaborado en la alineación del eje del puente, en el que se ha representado la disposición de las capas indicadas. Así mismo, se ha representado la sección del puente aportada por el peticionario.

Hay que señalar que se trata de un perfil basado en la interpretación y correlación de los resultados de investigaciones puntuales y por lo tanto **debe considerarse como una aproximación al perfil real del terreno**.

A continuación se presenta una descripción detallada de las capas referidas anteriormente:

– CAPA 1: RELLENOS ANTRÓPICOS.

En ambas márgenes del río, la capa superior del perfil del terreno está constituida por rellenos de carácter antrópico de naturaleza heterogénea.

En la **margen izquierda** se ha reconocido un desarrollo mayor, con un espesor de 5,90 m en el sondeo SM-1. A excepción del nivel superior de 45 cm de zahorras (grava arenosa caliza procedente de cantera) y pavimento de hormigón (acera), son rellenos de carácter predominantemente arcilloso, caracterizados en conjunto por una consistencia baja y una humedad alta. En el citado sondeo se han diferenciado dos tramos:

- 0,45 a 3,35 m: Arcillas con gravas y gravas arcillosas de color marrón con tonos diversos (anaranjados, grises, amarillentos, negruzcos). El comportamiento del material es cohesivo y está marcado por el predominio de las arcillas. La proporción de cantos es variable y su naturaleza también; además incorporan algún fragmento de ladrillo y ocasionalmente de plástico.

- 3,35 a 5,90 m: Arcillas de color marrón claro, frecuentemente de naturaleza margosa (procedentes de excavaciones del sustrato margoso característico de la zona), con fragmentos de margas y cantos rodados.

Se ha realizado un ensayo de penetración SPT entre 2,40 y 2,85 m de profundidad, con un resultado de N_{30} = 13 (5-5-8). Cabe indicar respecto a este valor que su representatividad está condicionada por la presencia de las gravas entre las arcillas.

En cuanto a la **margen derecha**, el espesor de rellenos observado es muy inferior. En el sondeo SM-2 se ha reconocido una capa de 1,30 m integrada principalmente por arcillas margosas marrones claras con algunos fragmentos de margas y esporádicamente gravas. A diferencia de los rellenos de la margen izquierda presentan una consistencia muy firme y una humedad baja a media. En el ensayo de penetración P-3 no es sencillo delimitar el espesor de rellenos, aunque se estima un mínimo de 1 m.

En esta margen además hay que citar los rellenos antrópicos de carácter más localizado, que estarán asociados al colector de saneamiento C-2. En este momento desconocemos el desarrollo y naturaleza de estos rellenos. Según la información aportada por el peticionario, la estructura del colector es un marco de hormigón de sección interior 3,0x1,8 m. Su posición precisa no se conoce en el tramo de paso del puente proyectado, por lo que debería localizarse a fin de garantizar que no condiciona el emplazamiento del estribo.

En los **taludes del cauce** también se ha observado la presencia de rellenos antrópicos en superficie en algunos puntos. En la margen derecha se han reconocido arcillas y limos con fragmentos de margas meteorizadas, gravas y fragmentos de ladrillo y hormigón. En la margen izquierda se han podido ver materiales vertidos de desescombro, con naturaleza muy diversa.

– **CAPA 2: SUELOS ALUVIALES ARCILLOSOS (CUATERNARIO).**

Bajo los rellenos antrópicos descritos se encuentran los depósitos aluviales cuaternarios que constituyen la capa superior del perfil del terreno natural en las dos márgenes del río.

Los datos obtenidos en los dos sondeos han sido:

SONDEO	PROFUNDIDAD CAPA 2 (m)	ESPESOR CAPA 2 (m)
SM-1	5,90-9,05	3,15
SM-2	1,30-2,80	1,50

En el ensayo de penetración P-3, situado en la margen derecha, se ha estimado un espesor superior al de SM-2, concretamente de 3,9 m (entre 1,3-5,2 m de profundidad). Este dato correlaciona bien con la información que se dispone de un sondeo que fue realizado para otro estudio en un emplazamiento próximo.

En la **margen izquierda** se han diferenciado dos niveles en esta capa:

- Nivel superior: Formado por arcillas de color marrón verdoso oscuro (gris oscuro en la parte superior), de plasticidad media, consistencia firme y humedad alta. Contienen algunos cantos muy dispersos y pequeños restos diseminados de conchas.

  Presenta un espesor de 1,30 m, entre 5,90 y 7,20 m de profundidad.

  En los ensayos de laboratorio realizados sobre una muestra inalterada se han obtenido los siguientes resultados:

  Límite líquido: $w_l = 39,5$

  Límite plástico: $w_p = 26,1$

  Índice de plasticidad: $I_p = 13,4$

  Humedad natural: $w_n = 16,7$ %

  Densidad seca: $\gamma_d = 1,75$ g/cm^3

  Densidad aparente: $\gamma_h = 2,04$ g/cm^3

  Resistencia a compresión simple: $q_u = 1,35$ kp/cm^2 ($\delta = 5,6$ %)

  Contenido de sulfatos: $SO_4^{-2} = 400$ mg/kg

  Este nivel no aparece en la plataforma de la margen derecha del río.

- Nivel inferior: Formado por arcilla arenosa fina de color marrón; con una consistencia decreciente en profundidad desde firme a blanda. Presenta una humedad alta y un aumento del contenido arenoso hacia la base.

  El espesor observado en SM-1 ha sido de 1,85 m, entre 7,20 y 9,05 m de profundidad.

  Se ha realizado un ensayo de penetración SPT entre 8,00 y 8,45 m con un resultado de $N_{30} = 11$ (3-5-6).

  En el análisis granulométrico efectuado se han obtenido los siguientes datos:

  Pasa 2 mm = 100 %

  Pasa 0,4 mm = 97 %

  Pasa 0,08 mm = 84 %

  Estos materiales sí se reconocen en la margen derecha, donde integran la totalidad de la capa de depósitos aluviales cuaternarios.

En la **margen derecha** del río, como acabamos de indicar, esta capa está formada completamente por arcillas arenosas finas de color marrón caracterizadas en su conjunto por una humedad alta y una consistencia blanda, a excepción de los niveles más superficiales.

En el ensayo de penetración P-3 su baja consistencia queda reflejada en el predominio de golpeos $N_{20} = 2$-4.

– **CAPA 3: SUELOS ALUVIALES GRANULARES (CUATERNARIO).**

Esta capa solamente ha sido reconocida en la margen izquierda, donde constituye la base del paquete cuaternario que recubre el sustrato terciario infrayacente.

En el sondeo SM-1 se ha cortado entre 9,05 y 10,00 m de profundidad (0,95 m de espesor) una pequeña capa de grava arcilloarenosa a arenosa de color marrón, formada por cantos rodados (redondeados a subangulosos) de naturaleza poligénica y tamaño centimétrico, con una matriz arcilloarenosa que se hace predominantemente arenosa hacia la base.

El material presenta una humedad alta.

– **CAPA 4: MARGAS METEORIZADAS (Horizonte de alteración del sustrato terciario).**

Por debajo de los depósitos cuaternarios descritos, o bien prácticamente desde superficie como ocurre en el lecho del río, se encuentra en toda la zona de estudio el sustrato terciario característico de la cuenca de Pamplona.

Este sustrato, debido a su naturaleza margosa, suele presentar un horizonte de alteración de desarrollo variable, en su parte más próxima a la superficie, en el que la roca pierde sus propiedades originales, tanto en lo que se refiere a su aspecto como a su resistencia.

En la zona de estudio que nos ocupa este horizonte tiene un desarrollo muy escaso y está formado por margas meteorizadas de color marrón que, a pesar de haber perdido en gran medida sus características resistentes, mantienen un comportamiento de roca (extremadamente blanda a muy blanda, ISRM).

En los puntos de ensayo se han obtenido los siguientes datos:

SONDEO	PROFUNDIDAD CAPA 4 (m)	ESPESOR CAPA 4 (m)
SM-1	10,00-10,20	0,20
SM-2	2,80-2,90	0,10
P-3	5,20-5,70	0,50

Como puede verse, en los sondeos realizados el espesor de este horizonte de alteración es muy reducido, casi inexistente. En el caso del ensayo de penetración P-3, se ha estimado un espesor ligeramente mayor.

– **CAPA 5: ROCA. MARGAS GRISES.**

En esta última capa se incluye el sustrato terciario en estado sano, o con muy bajo grado de alteración, que presenta un claro comportamiento rocoso.

Son margas de color gris, con tonalidades marronáceas en los niveles ligeramente meteorizados, que se suelen caracterizar en general por un aspecto homogéneo y masivo, ya que no suelen presentar una configuración estratificada ni intercalaciones de otras litologías.

En la zona de estudio, este carácter masivo no se conserva en los 1,5-3 m más superficiales del sustrato por encontrarse la roca afectada por frecuentes discontinuidades.

En el **sondeo SM-1**, realizado en la margen izquierda, la roca se ha localizado a **10,2 m de profundidad** (cota aproximada: 397,6 m).

Entre 10,2 y 13,0 m la marga presenta frecuentes discontinuidades de buzamiento muy variable, entre 15-75º, que en muchos casos llevan asociadas venas de calcita de espesor milimétrico hasta 2 cm. Los índice R.Q.D. medidos en este tramo superior han sido del 10 % (10,2-11,2 m) y 47 % (11,2-13,0 m). A partir de 13,0 m la roca presenta un carácter más masivo, con menor presencia de venas de calcita y discontinuidades. En este último tramo de roca perforada (13,0-14,5 m) se ha medido un índice R.Q.D. del 97 %.

En el **sondeo SM-2**, situado en la plataforma de la margen derecha del río, se ha encontrado la roca a **2,9 m de profundidad** (cota aproximada: 399 m). En el tramo superior, entre 2,9 y 4,3 m de profundidad, la marga presenta tonalidades marronáceas por alteraciones asociadas a las frecuentes discontinuidades presentes, de buzamiento variable entre 20º y subvertical. El índice R.Q.D. medido es del 26 %. A partir de 4,3 m la roca presenta un carácter masivo con escasa presencia de discontinuidades (buzamiento entre 15-25º), y un estado aparentemente sano. Los índices R.Q.D. medidos entre 4,3 y 6,3 m de profundidad (final de sondeo) han sido del 93 y 100 %.

En el ensayo de penetración P-3 se ha estimado el inicio de la roca a la cota de rechazo, es decir a 5,5 m de profundidad (cota aproximada: 396,5 m).

Para caracterizar la resistencia de la roca se han realizado dos ensayos de resistencia a compresión simple sobre sendos testigos tomados en los sondeos. Los datos aportados por estos ensayos han sido:

MUESTRA	PROF. (m)	DENSIDAD (γ_h) (g/cm^3)	HUMEDAD (w_n) (%)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
SM-1 / TP-2	14,20-14,50	2,60	2,6	**192,5**
SM-2 / TP-1	4,45-4,75	2,60	3,7	**164,9**

4.1.3.- NIVEL FREÁTICO.

El nivel freático en la zona de estudio está ligado lógicamente al nivel de la lámina de agua del río Arga, y por lo tanto estará sometido a variaciones de carácter estacional o eventual, que pueden ser notables.

En el sondeo SM-1 (margen izquierda), se ha medido un nivel de agua entre los días 15 y 25 de abril de 2019 que ha oscilado ligeramente entre 9,99 y 10,25 m de profundidad, es decir aproximadamente entre las cotas 397,6 y 397,8 m.

Este nivel se sitúa en el contacto entre los suelos aluviales cuaternarios (gravas) y el sustrato terciario margoso.

En el sondeo SM-2 de la margen derecha también se ha detectado la presencia de agua en el terreno. En este caso, se ha medido un nivel que ha variado entre 2,90 y 2,74 m de profundidad (23-25 de abril de 2019), que vuelve a situarse en torno al contacto del recubrimiento cuaternario con el sustrato margoso. En este punto la cota del nivel se sitúa próxima a 399 m.

Aunque no disponemos de la cota de la lámina de agua en las fechas de control, se pudo comprobar que ésta se encontraba por debajo de las cotas medidas en los sondeos.

Como conclusión, cabe señalar que en situación de caudales normales en épocas de estiaje o no asociados a episodios importantes de lluvias, el nivel del río se sitúa en cota por debajo del techo del sustrato margoso; reduciéndose la presencia de agua en las márgenes a pequeñas circulaciones subterráneas asociadas al contacto de los suelos cuaternarios con dicho sustrato o bien a la red de discontinuidades de este último.

4.2.- RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN.

4.2.1.- TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN. NIVEL DE APOYO.

En el perfil geotécnico del Apéndice nº 9.1 se ha representado una sección provisional del puente. Según la información recibida, se trata de una estructura de 78 m de longitud, integrada por dos estribos y dos pilas centrales. Estas pilas se sitúan a 17 m (margen izquierda) y 25 m (margen derecha) de distancia de los respectivos estribos y configuran un vano central de 36 m.

Desde el punto de vista de la cimentación, atendiendo a las características geotécnicas del terreno y a la posición de los distintos apoyos del puente, cabe realizar un análisis diferenciado para los estribos y para las pilas centrales.

4.2.1.1.- ESTRIBOS.

En los emplazamientos previstos para los estribos hay que señalar los siguientes condicionantes geotécnicos:

- En ambas márgenes existe un importante paquete de suelos cuaternarios, integrado por rellenos antrópicos (Capa 1) y suelos aluviales (Capas 2 y 3), caracterizado en conjunto por una capacidad portante baja.

  En la margen izquierda este paquete presenta un espesor de 10 m y en la margen derecha de 5,2 m.

- El sustrato rocoso de margas se ha localizado a una profundidad de 10,2 m en la margen izquierda y a 5,5 m en la margen derecha.

Teniendo en cuenta los condicionantes señalados, se plantean las siguientes posibles alternativas de cimentación:

a) CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO.

- **ESTRIBO MARGEN IZQUIERDA.**

Se recomienda adoptar una cimentación profunda mediante pilotes trabajando por punta en el sustrato rocoso de margas grises (descrito como Capa5).

Entre las tipologías de pilotes existentes, se recomienda el empleo de pilotes de extracción con camisa recuperable.

De acuerdo con las experiencias acumuladas en pilotajes sobre rocas margosas, establecemos las siguientes recomendaciones de ejecución:

- El encamisado del pilote se efectuará en toda su longitud, incluido el empotramiento en roca sana. Destacamos en este sentido que, al trabajar por debajo del nivel freático, pueden aparecer filtraciones de agua a través de alguna fractura o planos de estratificación. Es muy importante, así mismo, controlar las entradas de agua en el contacto roca-aluvial.

  Únicamente durante la ejecución de la obra, bajo la supervisión de personal técnico especializado, puede llegar a plantearse la reducción del encamisado dentro del tramo de empotramiento en roca sana.

- Una vez terminada la perforación del pilote se procederá a una limpieza exhaustiva del fondo para garantizar el máximo apoyo de la punta del pilote en la roca sana. Se destaca al respecto que la inclusión de fangos o detritus de la perforación disminuyen drásticamente la capacidad de carga de estos pilotes. A tal efecto, la empresa adjudicataria aportará a la Dirección de Obra la maquinaria de perforación que será utilizada, y especialmente el utillaje de limpieza y el procedimiento a seguir.

- En el procedimiento de ejecución se tendrá en cuenta la creación de plataformas de trabajo para maquinaria de perforación y el replanteo de los pilotes con sus coordenadas y la cota de terreno en el momento de ejecutar los pilotes.

- El hormigonado debe realizarse siempre de forma continua.

• **ESTRIBO MARGEN DERECHA.**

Desde el punto de vista marcado por los condicionantes geotécnicos del terreno y la presencia cercana del colector, una alternativa de cimentación para este estribo es el empleo de la misma solución de cimentación profunda indicada para el otro estribo, es decir mediante pilotes de extracción trabajando por punta en el sustrato rocoso de margas, y con las mismas consideraciones expuestas en el punto anterior.

Esta alternativa constructiva puede verse condicionada, no obstante, por la presencia de la línea eléctrica que cruza por encima del futuro vial. El proyectista, de acuerdo con la ubicación definitiva del estribo, tendrá en cuenta que los pilotes de gran diámetro exigen gálibos importantes del mástil de perforación y de las grúas auxiliares para la introducción de la armadura. En consecuencia, valorará la oportunidad de esta técnica constructiva.

b) CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE MICROPILOTES.

Dados los condicionantes de ubicación e infraestructuras que presentan los dos estribos, cabe la opción del empleo de cimentaciones profundas mediante micropilotes, trabajando por fuste empotrados en el sustrato rocoso sano de margas. En el caso del estribo de margen derecha, cabe efectuar también la valoración de la afección al proceso constructivo provocada por la presencia del tendido eléctrico aéreo.

c) CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.

En el estribo de margen izquierda la cimentación superficial queda descartada por condicionantes del terreno.

En la margen derecha, si por los condicionantes impuestos por la línea eléctrica aérea, no se pueden abordar las tipologías de cimentación profunda descritas en los puntos anteriores, será necesario efectuar una cimentación superficial.

En este caso recomendamos, al igual que en el resto de alternativas, adoptar como nivel de apoyo el sustrato rocoso sano de margas grises.

Se trata de una solución más compleja de ejecutar, que debe tener en cuenta la utilización de medios de achique y de entibación de la excavación, dada la profundidad requerida; o bien, utilizar soluciones con pozos de hormigón.

4.2.1.2.- PILAS CENTRALES.

Debido a la posición prevista para estos apoyos, no se han podido efectuar ensayos de investigación específicos en sus emplazamientos. No obstante, a partir de la correlación de las investigaciones realizadas, cabe esperar que el sustrato rocoso de margas se encuentre en ambos casos próximo a la superficie.

Atendiendo a esta circunstancia, puede plantearse para el apoyo de las pilas una cimentación superficial con empotramiento de la zapata en el sustrato de roca.

Para la ejecución de una cimentación de este tipo deben tenerse en cuenta las siguientes medidas:

- Se deberá prever en proyecto los accesos, ataguías, plataformas de trabajo y sistemas de achique necesarios para la ejecución de las obras, compatibles con la dinámica fluvial del río. En este sentido, es recomendable que la obra se desarrolle en épocas de estiaje.

- Se garantizará la limpieza del fondo de excavación que servirá de plano de apoyo a la cimentación.

- Las pilas quedarán ubicadas de forma que no supongan un obstáculo hidráulico que dé origen a socavaciones. Observamos al respecto, de nuevo, la importancia del empotramiento en la roca.

Otra alternativa de cimentación que no puede descartarse a priori para las pilas, a pesar de la previsible proximidad de la roca a superficie, es una solución mediante pilotes o micropilotes. Su idoneidad dependerá de las condiciones de ejecución que finalmente se planteen, teniendo en cuenta que en obra se dispondrá de los equipos de pilotes para la cimentación de los estribos.

4.2.2.- CARGAS ADMISIBLES.

4.2.2.1.- CIMENTACIÓN PROFUNDA. PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO.

Para el tipo de pilote recomendado, la carga admisible del pilote aislado es función, entre otros factores, de los siguientes:

- Diámetro del pilote.
- Longitud de empotramiento en la roca.
- Grado de limpieza de la base de apoyo de la punta del pilote.
- Resistencia de la roca.

Respecto a la resistencia de la roca, los ensayos realizados han aportado los siguientes datos:

MUESTRA	PROF. MUESTRA (m)	PROFUNDIDAD INICIO ROCA (m)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
SM-1/TP2	14,20-14,50	10,20	192,5
SM-2/TP-1	4,45-4,75	2,90	164,9

Como puede verse se dispone de dos datos de resistencia a compresión simple que aportan un valor medio de 178,7 kp/cm^2. No obstante, cabe destacar que en los sondeos realizados se han observado señales de meteorización y mayor fracturación en los niveles más superficiales de la roca (1 a 2,8 m en SM-1 y 1,4 m en SM-2), con disminución de su resistencia, y que no han podido ser ensayados. Atendiendo a esta circunstancia y a datos disponibles de esta roca en el entorno próximo, **se recomienda considerar para los cálculos de carga admisible del pilote un parámetro de resistencia a compresión simple de la roca algo inferior a los valores obtenidos, concretamente de q_u = 100 kp/cm^2**.

Para la obtención de la carga admisible se pueden emplear diferentes métodos de cálculo, la mayoría de ellos basados en la citada resistencia a compresión simple de la roca (Guía de cimentaciones en obras de carreteras, CTE, Jiménez Salas, etc.).

A partir de los datos obtenidos y de la experiencia adquirida en proyectos y obras realizados en el entorno, se proponen para el cálculo de la carga admisible del pilote los siguientes parámetros en la roca:

- Resistencia a compresión simple: q_u = 100 kp/cm^2
- Índice R.Q.D.: En los 3 m superiores = 35 %
  Por debajo de los 3 m = 95 %
- Resistencia unitaria por fuste: τ_f = 3,0 kp/cm^2

Se recomienda no considerar en el cálculo ningún tipo de aportación de las capas superiores. Así mismo, en el estribo de la margen derecha deberá tenerse en cuenta la generación de rozamiento negativo en los suelos arcillosos cuaternarios como consecuencia del asiento provocado por la sobrecarga del terraplén previsto.

En este momento desconocemos las cargas que la estructura transmitirá al terreno en los diferentes apoyos. En cualquier caso, se recomienda adoptar un empotramiento mínimo en la roca de 3 diámetros.

Quedamos a disposición del peticionario para cuantas consultas requiera para el cálculo de la carga admisible..

4.2.2.2.- CIMENTACIÓN PROFUNDA. MICROPILOTES.

Para una cimentación profunda mediante micropilotes empotrados en el sustrato rocoso de margas grises, teniendo en cuenta las características del perfil del terreno, se plantean las siguientes recomendaciones desde el punto de vista de la carga admisible y de la ejecución de los micropilotes:

- Para el cálculo de la cimentación se recomienda no considerar el aporte resistente de los micropilotes en la punta y contabilizar exclusivamente la resistencia del fuste. En la práctica es muy difícil garantizar la limpieza en la punta de un elemento de sección tan reducida como un micropilote.
- Considerar únicamente la contribución del fuste en el empotramiento del micropilote en roca.
- Considerar para el empotramiento de los micropilotes en la roca una resistencia unitaria de cálculo por el fuste de τ_f = 3 kp/cm^2.
- Acometer la ejecución de los micropilotes con entubación hasta alcanzar el sustrato rocoso.

4.2.2.3.- CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.

En el caso de que en las pilas centrales o en el estribo de la margen derecha se opte por una cimentación superficial mediante zapatas apoyadas directamente sobre el sustrato rocoso sano de margas grises, se recomienda adoptar una carga admisible de **q_{adm} = 7 kp/cm^2**, atendiendo a la formulación recogida en la Guía de cimentaciones en obras de carreteras (Ministerio de Fomento, 2003).

Para la ejecución de esta alternativa, teniendo en cuenta las características de la marga, se recomienda tener en cuenta las pautas que se indican a continuación, a fin de garantizar el buen comportamiento de la cimentación:

- Una vez alcanzado el plano de apoyo de la zapata, o del pozo en su caso, realizar una limpieza exhaustiva del fondo de excavación eliminando todos los materiales alterados y removidos durante la misma.
- Efectuar el vertido del hormigón de limpieza inmediatamente después de finalizar las labores de limpieza de la excavación de la zapata o del pozo. Si esto no hubiera sido posible por cualquier circunstancia y la excavación quedara abierta permitiendo el acceso de agua y la alteración del material de apoyo, deberá procederse a un nuevo "acuchillado" del fondo para eliminar el material alterado, previamente al hormigonado.

4.2.3.- SISMICIDAD.

Según el mapa de peligrosidad sísmica incluido en la Norma de Construcción Sismorresistente Española (NCSE-02), el emplazamiento de la estructura está situado en un área a la que se asigna un valor de aceleración sísmica básica de **a_b = 0,04 g**.

En consecuencia, de acuerdo con los criterios recogidos en la citada norma, y posteriormente en su Parte 2 constituida por la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), deberá tenerse en cuenta la aplicación de esta última en el proyecto de la estructura.

Por otra parte, cabe señalar para su valoración por el proyectista, que en el documento de "Actualización de Mapas de Peligrosidad Sísmica en España 2012" elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, se propone para la zona del emplazamiento en estudio un incremento de la aceleración sísmica básica a_b a 0,09 g.

4.2.4.- AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN.

Generalmente, los materiales que integran el perfil natural del terreno en la comarca de Pamplona se caracterizan por bajos contenidos en sulfatos. No obstante, con el objeto de corroborar lo anterior y valorar la agresividad potencial del terreno al hormigón por su contenido en sulfatos, se han realizado tres análisis, dos de ellos sobre sendas muestras de agua subterránea tomadas en los sondeos y un tercero sobre una muestra de suelo.

Estos análisis han aportado los siguientes resultados:

MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL	SO_4^{-2} (mg/kg)	SO_4^{-2} (mg/l)
SM-1/MI-2	6,20-6,65	Arcilla marrón verdosa oscura.	**400**	
SM-1/M-1	10,2-10,5	Agua subterránea.		**98** ± 14
SM-2/M-2	2,9-3,0	Agua subterránea.		**121** ± 17

La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) establece la siguiente clasificación de agresividad química para el contenido de sulfatos:

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETRO	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	ION SULFATO (mg SO_4^{-2} / l)	200-600	600-3000	>3000
SUELO	ION SULFATO (mg SO_4^{-2} / kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	>12000

Como puede verse, tanto en el caso del suelo analizado como en las aguas subterráneas se han obtenido contenidos de sulfatos bajos, acordes con los datos disponibles, que son inferiores a los mínimos marcados por la EHE para un ataque débil.

Por lo tanto, se puede considerar que **el terreno no es agresivo al hormigón por su contenido en sulfatos**.

5.- CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO.

5.1.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

5.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO. CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA.

En el Apéndice nº 2.1 se incluye un plano topográfico del emplazamiento, aportado por el peticionario. En dicho plano puede verse que el encuentro entre el paseo del Estadio y la avenida de los Deportes viene dada actualmente por un talud de fuerte inclinación (25-30º) y una altura del orden de 7 m.

Se trata de un talud cubierto de vegetación herbácea y arbolado que dispone en su pie de un muro de hormigón de perfil escalonado, que puede superar los 2 m de altura.

El paseo del Estadio presenta un vial casi horizontal, con pendientes cercanas al 1 %. Su extremo oriental coincide con la cabeza del talud descrito, donde se ubica además un ramal de acceso al garaje del edificio próximo Por el contrario, la avenida de los Deportes presenta una pendiente longitudinal notable, del orden del 7 %.

La configuración topográfica actual del emplazamiento es el resultado de diversas actuaciones llevadas a cabo fundamentalmente entre las décadas de los años 60 y 80 del siglo pasado, tal como se puede observar en las fotografías aéreas disponibles en el Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA).

El emplazamiento se sitúa sobre lo que originalmente era la ladera norte de la meseta de Barañain, próximo al borde de ésta. La ejecución de importantes rellenos sobre la zona permitió la extensión de dicha meseta, de tal manera que actualmente el vial del paseo del Estadio forma parte aparentemente de ella.

En el Apéndice nº 7 se incluyen varias fotografías en las que se refleja el estado actual del emplazamiento.

5.1.2.- PERFIL GEOTÉCNICO. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Atendiendo a la información aportada por las investigaciones realizadas, y fundamentalmente por el sondeo SM-3 efectuado en la plataforma del paseo del Estadio, se ha definido un perfil geotécnico integrado por las siguientes capas:

Materiales cuaternarios:

- Capa 1: Rellenos antrópicos.
- Capa 2: Suelos arcillosos.

Sustrato terciario:

- Capa 3: Arcillas margosas. Horizonte de alteración.
- Capa 4: Margas meteorizadas. Horizonte de alteración.
- Capa 5: Roca. Margas grises.

En el **Apéndice nº 9.2 se incluyen tres perfiles geotécnicos** trazados entre los puntos de investigación, en los que se ha representado la disposición de las capas indicadas. Debe señalarse, no obstante, que se trata de perfiles elaborados a partir de la interpretación y correlación de los resultados de investigaciones puntuales y que dicha interpretación está muy limitada en algunos casos, como ocurre en los ensayos de penetración dinámica DPSH. Hay que indicar que en el caso del perfil nº 1 se ha tenido en cuenta la información aportada por un ensayo de penetración dinámica que se realizó en el emplazamiento en el año 2008 para un reconocimiento anterior que fue solicitado por el mismo peticionario para otro proyecto.

De acuerdo con lo anterior, los perfiles presentados **deben considerarse como una aproximación al perfil real del terreno**. No obstante, aportan un criterio razonable a tener en cuenta en el análisis de las soluciones de proyecto.

A continuación se presenta una descripción detallada de las capas indicadas, de acuerdo con lo reconocido en el sondeo SM-3:

– **CAPA 1: RELLENOS ANTRÓPICOS.**

En el citado sondeo la parte superior del perfil corresponde a un importante paquete de rellenos antrópicos que alcanza un espesor de 7,35 m.

La naturaleza de estos rellenos es heterogénea, aunque principalmente están formados por materiales de carácter arcilloso. Se han diferenciado los siguientes tramos o niveles:

- 0,00-0,30 m: Capas de firme del vial, constituidas por un pavimento de aglomerado asfáltico de 13 cm de espesor sobre una zahorra artificial caliza (grava arenosa de machaqueo procedente de cantera).

- 0,30-0,40 m: Pequeño nivel de 10 cm de espesor de una grava arcillosa marrón que contiene algún fragmento de azulejo. Presenta una humedad alta.

- 0,40-2,70 m: Gravas angulosas calizas procedentes de cantera, de tamaño centimétrico (predominantemente 2-8 cm), acompañadas por una matriz arenosa de color beige claro.

  Se trata de un material de carácter netamente granular, carente de cohesión. Debido a esta falta de cohesión, su recuperación en la perforación del sondeo ha sido dificultosa hasta alcanzar los materiales arcillosos infrayacentes.

- 2,70-7,35 m: Tramo de mayor desarrollo (4,65 m de espesor) formado por arcillas marrones de diferentes tonalidades (anaranjadas, amarillentas, grises) que contienen gravas y fragmentos de margas.

  La presencia de gravas es frecuente pero quedan embebidas en la matriz arcillosa, que es la que marca el comportamiento del material.

Estas arcillas se caracterizan por una alta humedad y una consistencia baja, tal como refleja el ensayo de penetración estándar (SPT) realizado entre 3,06-4,05 m, con un resultado de N_{30} = 6 (2-3-3), y el ensayo de resistencia a compresión simple realizado sobre la muestra inalterada MI-1 (6,50-6,95 m) que ha aportado un valor de q_u = 0,52 kp/cm^2.

Los ensayos de laboratorio efectuados sobre la muestra indicada han dado los siguientes resultados:

Límite líquido: w_l = 36,7

Límite plástico: w_p = 24,1

Índice de plasticidad: I_p = 12,6

Humedad natural: w_n = 18,1 %

Densidad seca: γ_d = 1,67 g/cm^3

Densidad aparente: γ_h = 1,97 g/cm^3

Resistencia a compresión simple: q_u = 0,52 kp/cm^2 (δ = 3,2 %)

Contenido de sulfatos: SO_4^{-2} = 300 mg/kg

– **CAPA 2: SUELOS ARCILLOSOS CUATERNARIOS.**

Por debajo de los rellenos antrópicos descritos, en el sondeo SM-3 se ha cortado una capa de suelos de carácter predominantemente arcilloso de 2,55 m de espesor, entre 7,35 y 9,90 m de profundidad.

Se han diferenciado dos niveles:

- 7,35-7,70 m: Arcilla gris verdosa, con niveles negruzcos en los 15 cm superiores, de consistencia media a firme y una humedad alta. Contiene alguna gravilla angulosa de calcita y alguna grava rodada.

- 7,70-9,90 m: Arcillas marrones con tonos amarillentos y grises, con frecuentes gravillas angulosas y aplanadas de calcitas.

  Presentan una humedad alta en los niveles superiores que decrece en profundidad.

  Estas arcillas muestran una consistencia elevada (muy firme), tal como refleja el ensayo SPT realizado entre 9,40-9,85 m, con un resultado de N_{30} = 40 (12-21-19).

En los ensayos de penetración dinámica DPSH realizados en la cara oriental del edificio existente, más próximos a la plaza de los Castaños, no se dispone de criterio para diferenciar los rellenos de la Capa 1 respecto de los suelos arcillosos de esta Capa 2. No obstante, se estima para el conjunto de ambas capas un espesor de 1,6 m en P-1 y 4,2 m en P-2.

– **CAPA 3: ARCILLAS MARGOSAS (Horizonte de alteración del sustrato terciario).**

Por debajo de los suelos cuaternarios arcillosos descritos, se encuentra el sustrato terciario característico de la cuenca de Pamplona. Este sustrato, debido a su naturaleza margosa, ha experimentado en su parte más próxima a la superficie un proceso de meteorización que ha dado lugar a un horizonte de espesor variable en el que la roca ha perdido sus propiedades originales, tanto en lo que se refiere a su aspecto como a su resistencia.

En la presente capa incluimos el nivel superior de dicho horizonte de alteración, en el cual la roca ha sufrido una mayor meteorización y se ha transformado completamente en un suelo residual arcilloso al que hemos denominado arcillas margosas.

Se pueden describir como arcillas de color marrón claro con tonos amarillentos, grises y anaranjados, de plasticidad media y consistencia muy firme a dura. Presentan algunas venas de calcita de espesor milimétrico.

De acuerdo con los datos disponibles de estos materiales puede considerarse representativo un valor de resistencia a compresión simple de q_u = 3-4 kp/cm^2.

En cuanto a los ensayos de penetración dinámica DPSH estas arcillas suelen aportar golpeos crecientes en profundidad, que suelen variar dentro del rango N_{20} = 8-15.

El espesor de esta capa no suele ser muy importante. En el sondeo SM-3 se ha reconocido 1,1 m entre 9,9 y 11,0 m de profundidad.

En los ensayos de penetración se estima un espesor menor, de solamente 0,2 m en ambos casos; entre 1,6-1,8 m en P-1 y 4,2-4,4 m en P-2.

– **CAPA 4: MARGAS METEORIZADAS (Horizonte de alteración del sustrato terciario).**

En esta capa incluimos los materiales del horizonte de alteración del sustrato que se encuentran entre los suelos residuales arcillosos descritos en la capa anterior y la roca sana.

Se trata de margas meteorizadas de color marrón claro con tonos grises y anaranjados que presentan en general un grado de alteración descendente en profundidad. A diferencia de la capa arcillosa suprayacente, conservan la estructura de roca, aunque sus propiedades resistentes se han perdido de manera muy notable.

En el sondeo SM-3 se han reconocido entre 11,0 y 14,75 m, con un espesor de 3,75 m. A este respecto, cabe señalar que en la cuenca de Pamplona, esta capa suele presentar un menor desarrollo, con espesores que habitualmente no superan los 2 m.

Su comportamiento geomécanico desde el punto de vista resistente se sitúa en la transición suelo-roca, desde un suelo muy duro hasta una roca muy blanda (ISRM).

Se ha ensayado un testigo con comportamiento de roca, tomado en el sondeo SM-3 entre 13,78-14,02 m de profundidad, obteniéndose los siguientes resultados:

Resistencia a compresión simple: $q_u = 28,6$ kp/cm^2

Densidad aparente: $\gamma_h = 2,45$ g/cm^3

Humedad natural: $w_n = 5,9$ %

Por otra parte, cabe destacar que estas margas meteorizadas se encuentran muy fracturadas, con superficies de discontinuidad de buzamientos muy variables (desde subhorizontal a vertical) que con frecuencia llevan calcita asociada.

En cuanto a los ensayos de penetración DPSH, las margas meteorizadas se caracterizan normalmente en la cuenca de Pamplona por un golpeo creciente en profundidad, desde un mínimo de $N_{20} = 15$ en los niveles más superficiales y alterados hasta el Rechazo ($N_{20} > 100$) en la base.

De acuerdo con el criterio anterior, se han estimado en los dos ensayos realizados los siguientes datos:

ENSAYO	PROFUNDIDAD CAPA 4 (m)	ESPESOR CAPA 4 (m)
P-1	1,8-2,8	1,0
P-2	4,4-5,6	1,2

– **CAPA 5: ROCA. MARGAS GRISES.**

En esta última capa incluimos el sustrato terciario en estado sano, o con muy bajo grado de alteración, que presenta un claro comportamiento rocoso.

Se trata de margas de color gris que suelen caracterizarse por un aspecto homogéneo y masivo.

En el sondeo se han atravesado 2,25 m de roca sana, entre 14,75 y 17,0 m de profundidad (fin de sondeo). La marga está atravesada por finas venas de calcita continuas y discontinuas, con disposición variada e irregular. Se han observado además varias discontinuidades de buzamiento variable entre 15º y 45º, con espaciados que oscilan entre 10 y 55 cm. El índice R.Q.D. medido ha sido de 84-89 %, condicionado por la recuperación obtenida, que ha sido prácticamente del mismo orden. No se ha podido identificar si alguna de estas discontinuidades correspondía a la estratificación.

Para conocer la resistencia de la roca se ha realizado un ensayo de resistencia a compresión simple sobre un testigo tomado en el sondeo (TP-2: 16,58-16,81 m). Los resultados obtenidos han sido:

Resistencia a compresión simple: $q_u = 92,8$ kp/cm^2

Densidad aparente: $\gamma_h = 2,54$ g/cm^3

Humedad natural: $w_n = 4,1$ %

En cuanto a la información suministrada por los ensayos de penetración dinámica DPSH, de acuerdo con lo explicado para la capa de margas meteorizadas, se ha considerado que el inicio de la roca se sitúa de manera aproximada en la profundidad de rechazo:

ENSAYO DE PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD ROCA (m)
P-1	2,8
P-2	5,6

5.1.3.- DATOS SOBRE LA PRESENCIA DE AGUA EN EL TERRENO.

Solamente se dispone de los datos obtenidos en el sondeo SM-3, en el cual se ha instalado una tubería de PVC protegida en cabeza por una tapa metálica, para poder efectuar un control del nivel de agua.

En dicho control, realizado entre la fecha de perforación (15-4-2019) y el 25 de abril del presente año, se ha medido un nivel de agua en el interior del sondeo que se ha mantenido entre 13,43 y 13,48 m de profundidad.

Este nivel se sitúa por lo tanto en la parte baja del horizonte de alteración del sustrato margoso, aproximadamente 1,3 m por encima del inicio de la roca sana. Su presencia cabe relacionarla con la existencia de circulaciones subterráneas que se producen a favor de la red de discontinuidades del sustrato. De acuerdo con la experiencia adquirida en la zona, son circulaciones que suelen caracterizarse por un caudal de pequeña entidad.

Por otra parte, cabe destacar la alta humedad observada en los rellenos antrópicos de carácter arcilloso reconocidos en el sondeo entre 2,7 y 7,35 m de profundidad.

5.2.- TALUDES DE EXCAVACIÓN.

La conexión propuesta entre los viales de la avenida de los Deportes y el paseo del Estadio, según la información aportada por el peticionario, se efectúa mediante una rampa de pendiente próxima al 6 % y unos 140 m de desarrollo, que va a dar lugar a una trinchera de altura creciente conforme nos acercamos al final del vial actual del Paseo del Estadio. El desnivel máximo previsto, de acuerdo con los perfiles disponibles (ver apéndice nº 2.2), es del orden de 5 m tomando como referencia las rasantes terminadas.

Las limitaciones de espacio en la sección transversal, debido a la necesidad de mantener un acceso al garaje de los edificios colindantes en un lado de la calle y la presencia de los terrenos de la Sociedad Deportiva Lagunak en el otro lado, condicionan la inclinación de los taludes de esta trinchera, que precisarán ser prácticamente verticales para cumplir con los condicionantes geométricos señalados.

Las alturas de los taludes de excavación variarían aproximadamente entre 1 y 6 m. Por lo tanto, con los datos disponibles cabría esperar que todo el perfil del terreno a excavar estuviera formado por materiales de relleno. Atendiendo a las características geotécnicas de dichos rellenos, anteriormente descritas, entre las que destaca su baja capacidad portante, se puede concluir que serán precisos medios de contención para garantizar la estabilidad de los referidos taludes, tanto a corto como a largo plazo.

Para el cálculo de las soluciones de contención aportamos a continuación, para cada una de las capas del terreno, un rango de valores de los parámetros geotécnicos requeridos habitualmente en los modelos de cálculo, que pueden servir como referencia al proyectista. No obstante, corresponde a dicho proyectista la decisión última sobre estos parámetros de cálculo, de acuerdo con la solución constructiva que se adopte y la modelización que se efectúe de la misma:

CAPA / MATERIAL	γ (g/cm^3)	c (kp/cm^2)	ϕ (º)	E (kp/cm^2)
1 / Rellenos antrópicos.	2,00-2,05	0,07-0,10	20-22	40-60
2 / Arcillas con gravillas (suelos cuaternarios).	2,05-2,10	0,20-0,25	25	150-300
3 / Arcillas margosas de alteración.	2,15-2,20	0,25-0,30	22-25	500-800
4 / Margas meteorizadas.	2,25-2,40	0,3-0,5	22-25	2.000-3.000
5 / Roca. Margas grises.	2,50-2,60	> 5	30	20.000-25.000

γ: Densidad aparente.

c: Cohesión.

ϕ: Ángulo de rozamiento interno.

E: Módulo de deformación.

5.3.- EXPLANADA DE APOYO DEL FIRME DEL VIAL.

A pesar de que se dispone de una información puntual sobre el espesor de la capa de rellenos antrópicos que integra el perfil del terreno (7,35 m en el sondeo SM-3), la configuración topográfica que se observa en las fotografías aéreas históricas del *SITNA* hace prever que a lo largo del vial a proyectar se mantenga un espesor importante de estos rellenos.



Fotografía aérea de 1966-71 tomada del SITNA sobre la que se ha superpuesto el extremo oriental del paseo del Estadio y el edificio existente. Puede apreciarse la importante extensión de los rellenos antrópicos generados en la zona.

Los datos geotécnicos obtenidos en el presente estudio indican que se trata de materiales de naturaleza heterogénea en los que predomina el carácter arcilloso. Destacamos además que en la ejecución del sondeo SM-3 se detectó la presencia de niveles con un elevado contenido de humedad y baja compacidad.

La aparición de estos niveles en la plataforma de excavación puede dar lugar a la formación de blandones al paso de la maquinaria. Su comportamiento conjunto dependerá en gran medida de dicho contenido de humedad y de las condiciones climáticas en las que se desarrolle la obra.

En el mejor de los casos, con unas condiciones de humedad adecuadas, estos materiales podrían clasificarse como un suelo tipo (0), según la instrucción de carreteras 6.1-IC. En cambio, en situaciones de contenido de humedad alto, se convertirían en un suelo inadecuado. Recordamos al proyectista tener en cuenta esta circunstancia para valorar partidas presupuestarias de saneos de la explanada.

Además de estos saneos, el firme requerirá del empleo de una explanada mejorada. Dada la disponibilidad de materiales en la cuenca de Pamplona, recomendamos que esta sea ejecutada con suelos seleccionados, no plásticos, de granulometría continua, con CBR > 20, procedentes de cantera caliza (coloquialmente todounos).

5.4.- AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN.

Como ya se ha comentado en el apartado 4.2.4, los materiales que forman parte del terreno natural en la comarca de Pamplona, y en particular el sustrato margoso característico de la zona, presentan contenidos bajos en sulfatos.

En este caso, con el fin de completar esta información de cara a valorar la agresividad potencial del terreno al hormigón por su contenido en sulfatos, se ha efectuado un análisis sobre una muestra de los rellenos antrópicos reconocidos y otro análisis sobre una muestra del agua subterránea.

Los análisis han aportado los siguientes datos:

MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL	SO_4^{-2} (mg/kg)	SO_4^{-2} (mg/l)
SM-3/MI-1	6,50-6,95	Rellenos antrópicos. Arcillas con gravas.	**300**	
SM-3/M-3	13,5-13,8	Agua subterránea.		**64** ± 9

La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) establece la siguiente clasificación de agresividad química para el contenido de sulfatos:

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETRO	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	ION SULFATO (mg SO_4^{-2} / l)	200-600	600-3000	>3000
SUELO	ION SULFATO (mg SO_4^{-2} / kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	>12000

Por lo tanto, atendiendo a los resultados obtenidos en los análisis, que han aportado valores muy inferiores a los mínimos marcados por la EHE para un ataque débil, se puede considerar que **el terreno no es agresivo al hormigón de los elementos enterrados por su contenido en sulfatos**.

Cordovilla, junio de 2019

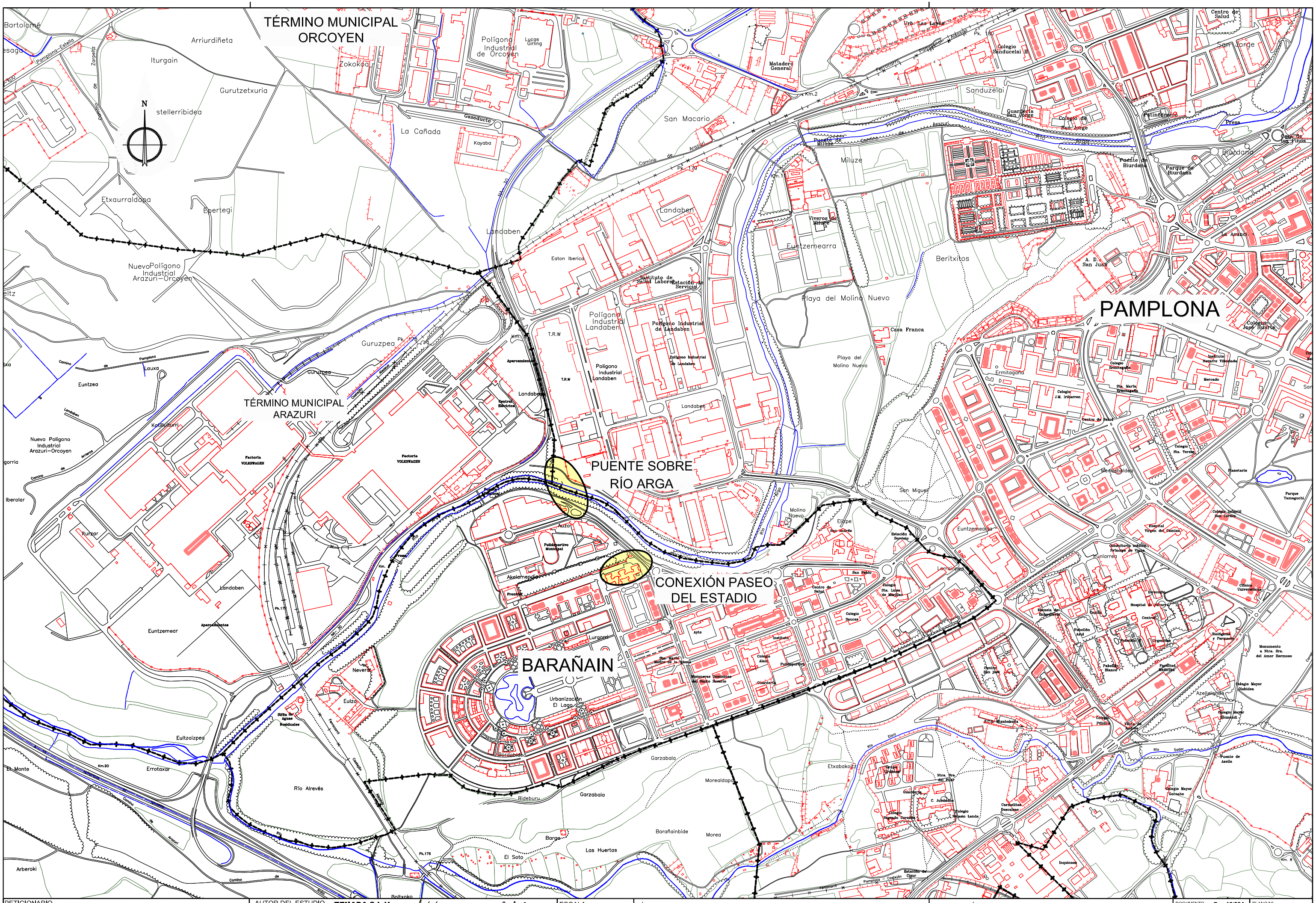
Fdo.: Carlos Sada Allo
Geólogo
Colegiado nº 1.347

Fdo.: Jesús Cabrejas Pinacho
Ingeniero de caminos
Colegiado nº 8.962

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1

LOCALIZACIÓN GENERAL DE LOS EMPLAZAMIENTOS.



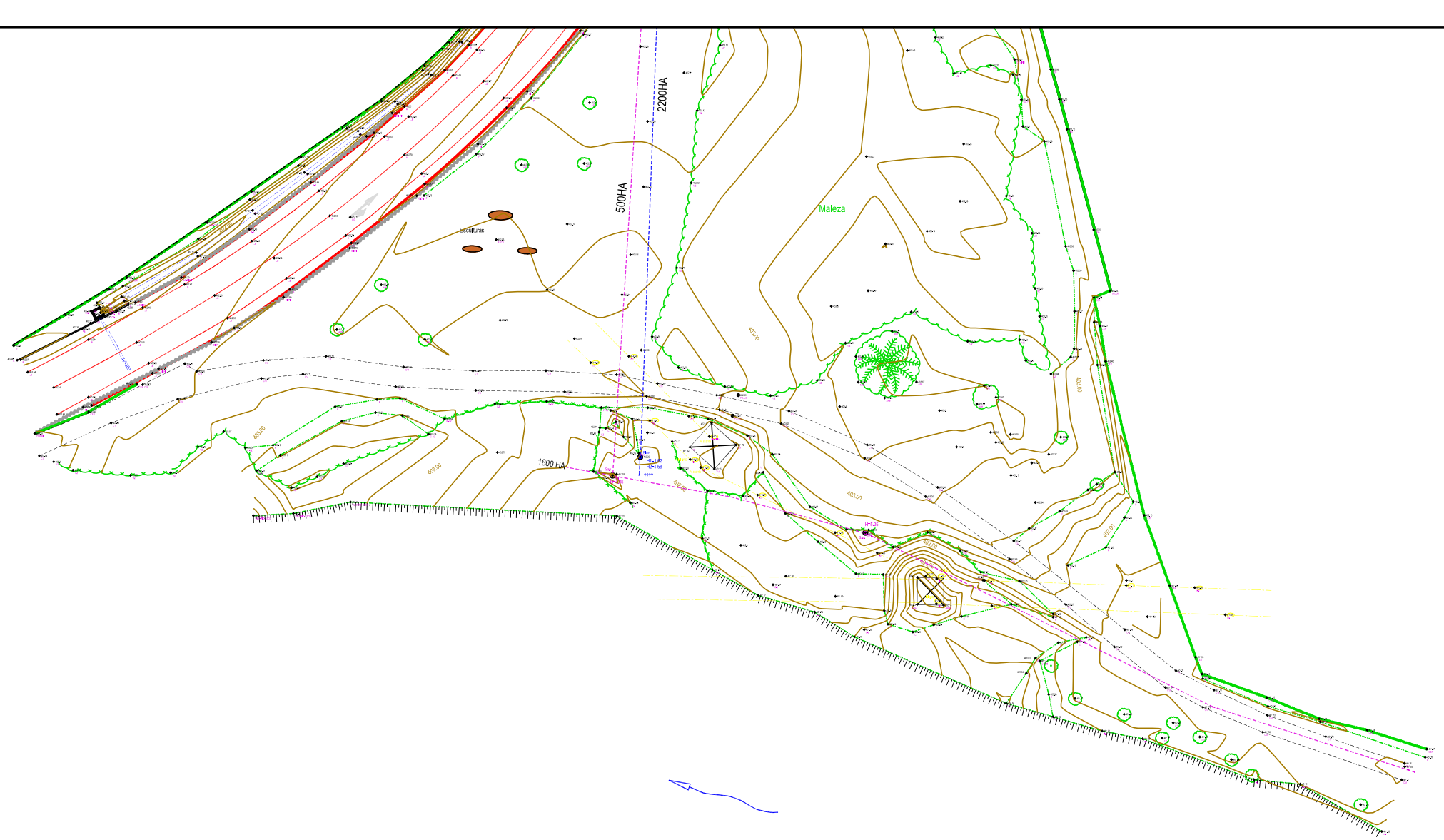
PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.962 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/10.000**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO LOCALIZACIÓN GENERAL DE LOS EMPLAZAMIENTOS	DOCUMENTO **Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 1** FECHA **JUNIO 2019** PLANO Nº **1** HOJA **1** DE **1**

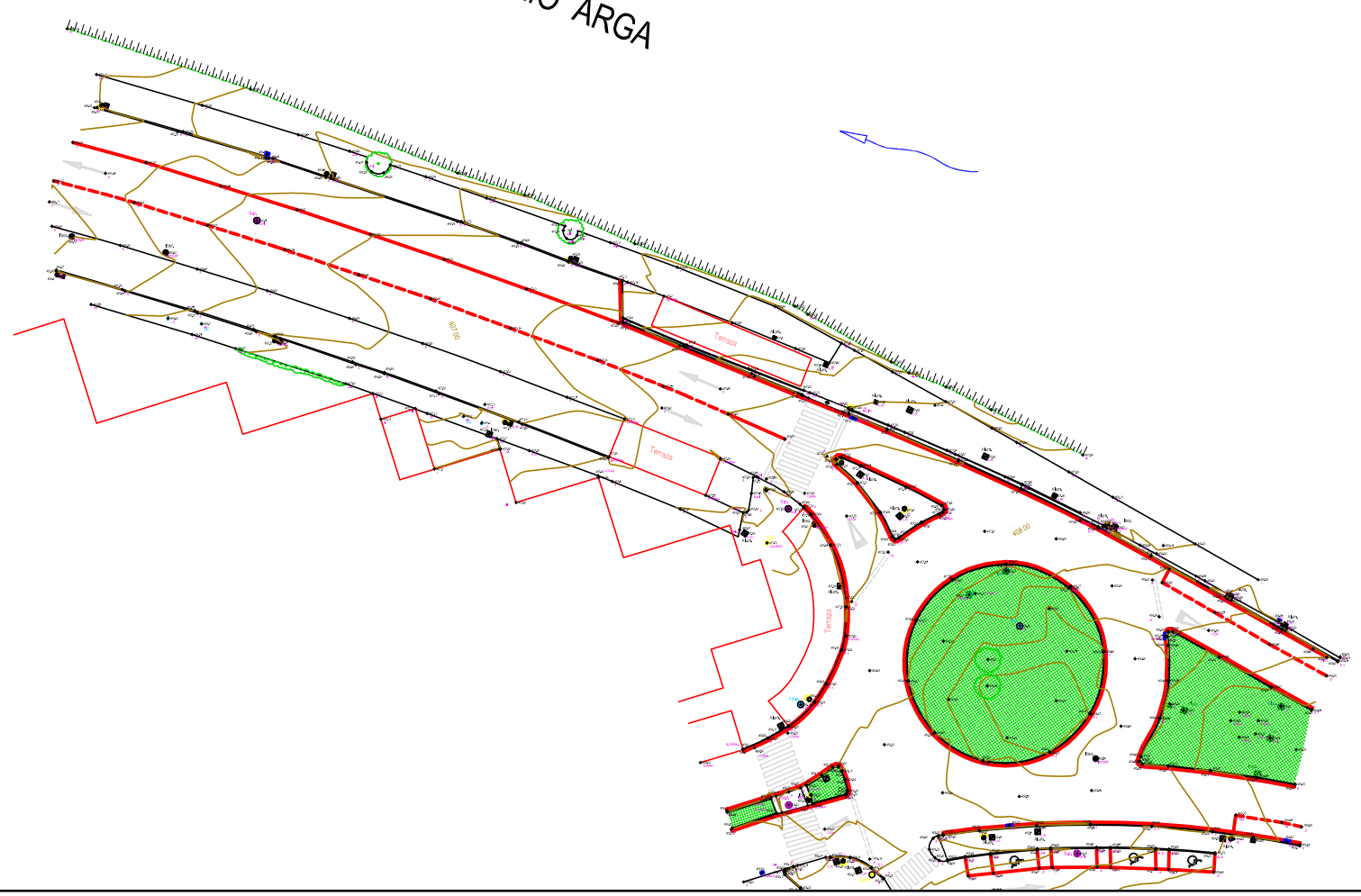
APÉNDICE Nº 2

DOCUMENTACIÓN APORTADA POR EL PETICIONARIO.

APÉNDICE Nº 2.1

PLANOS TOPOGRÁFICOS DE LOS EMPLAZAMIENTOS.



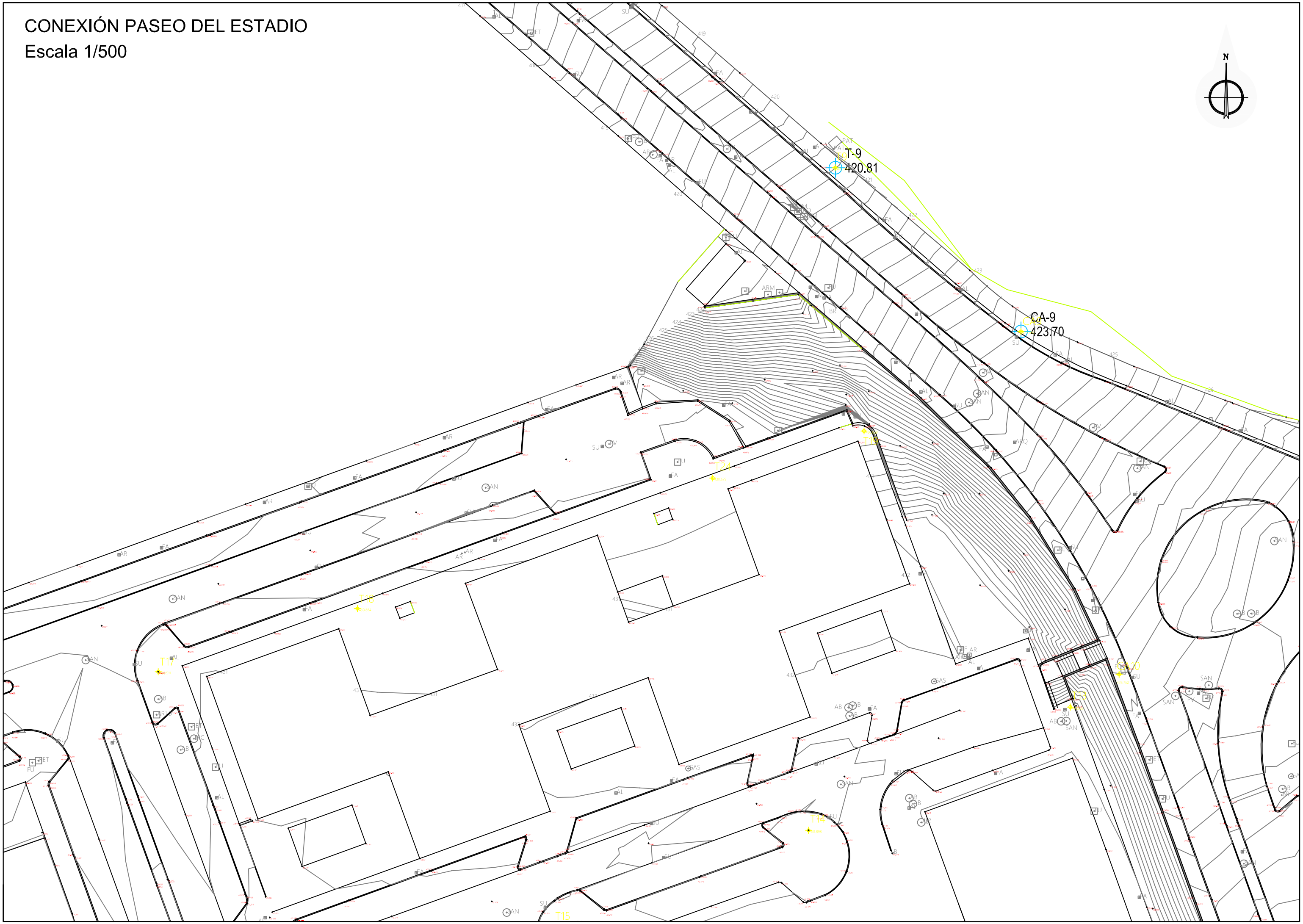


PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA

Escala 1/750

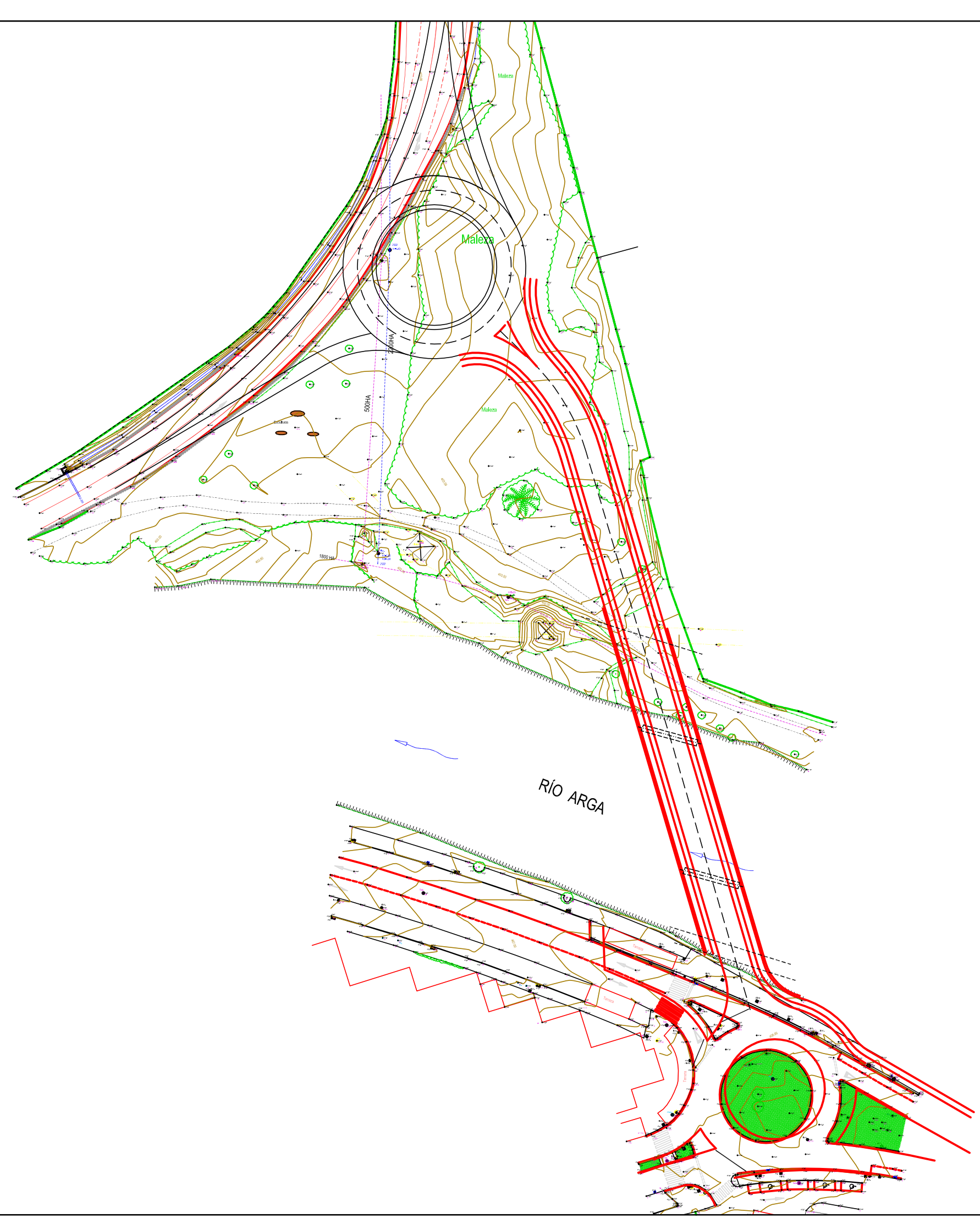
CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO

Escala 1/500

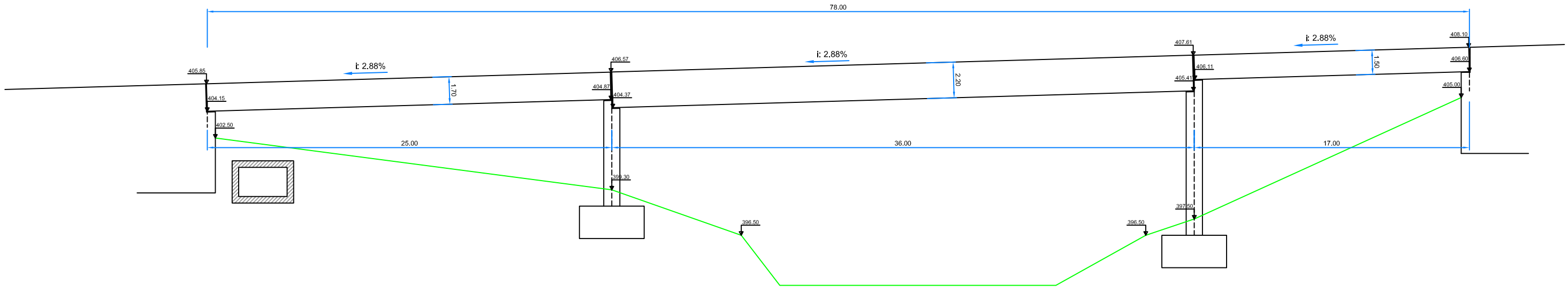


APÉNDICE Nº 2.2

INFORMACIÓN PROVISIONAL DE LAS SOLUCIONES DE PROYECTO.

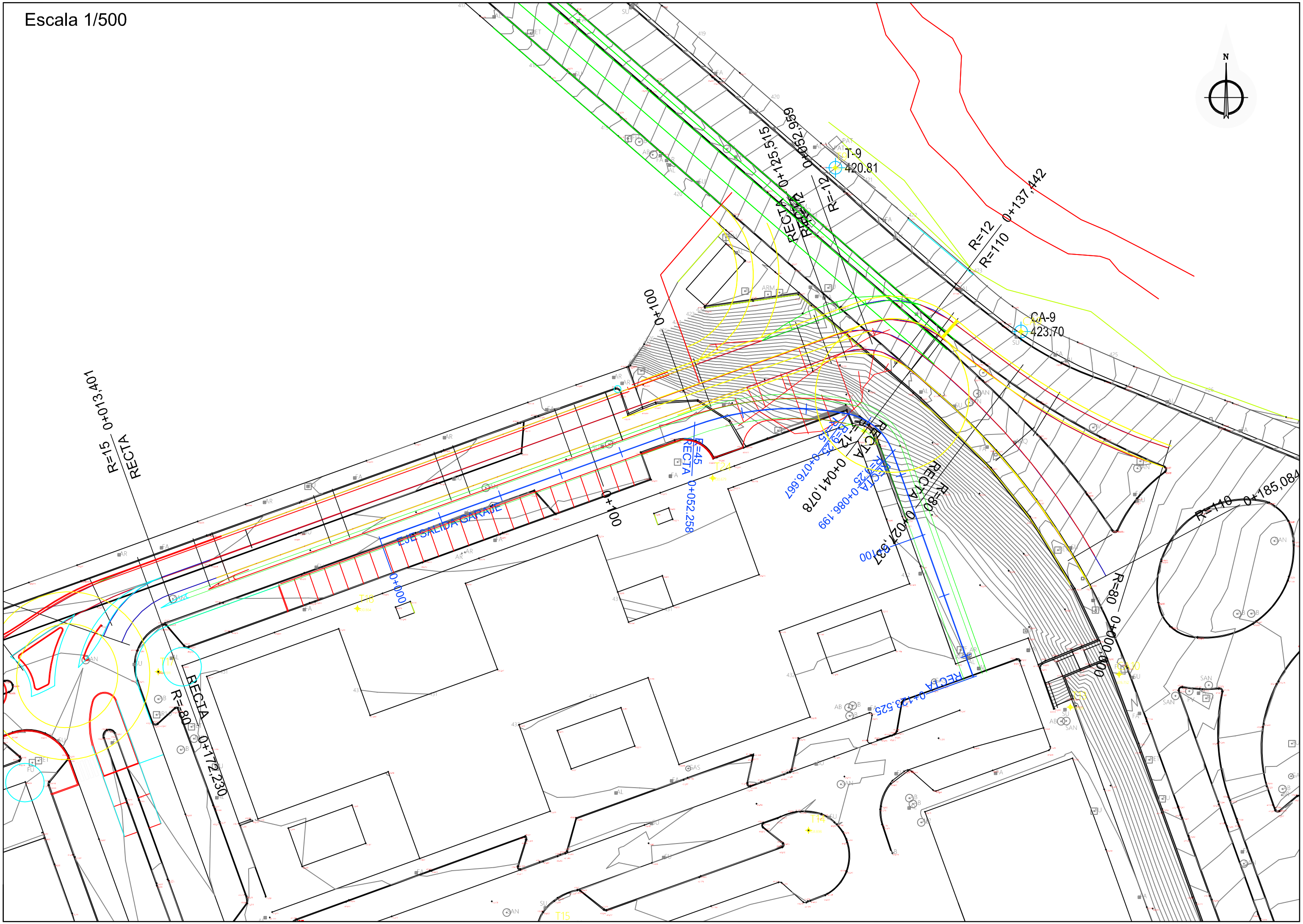


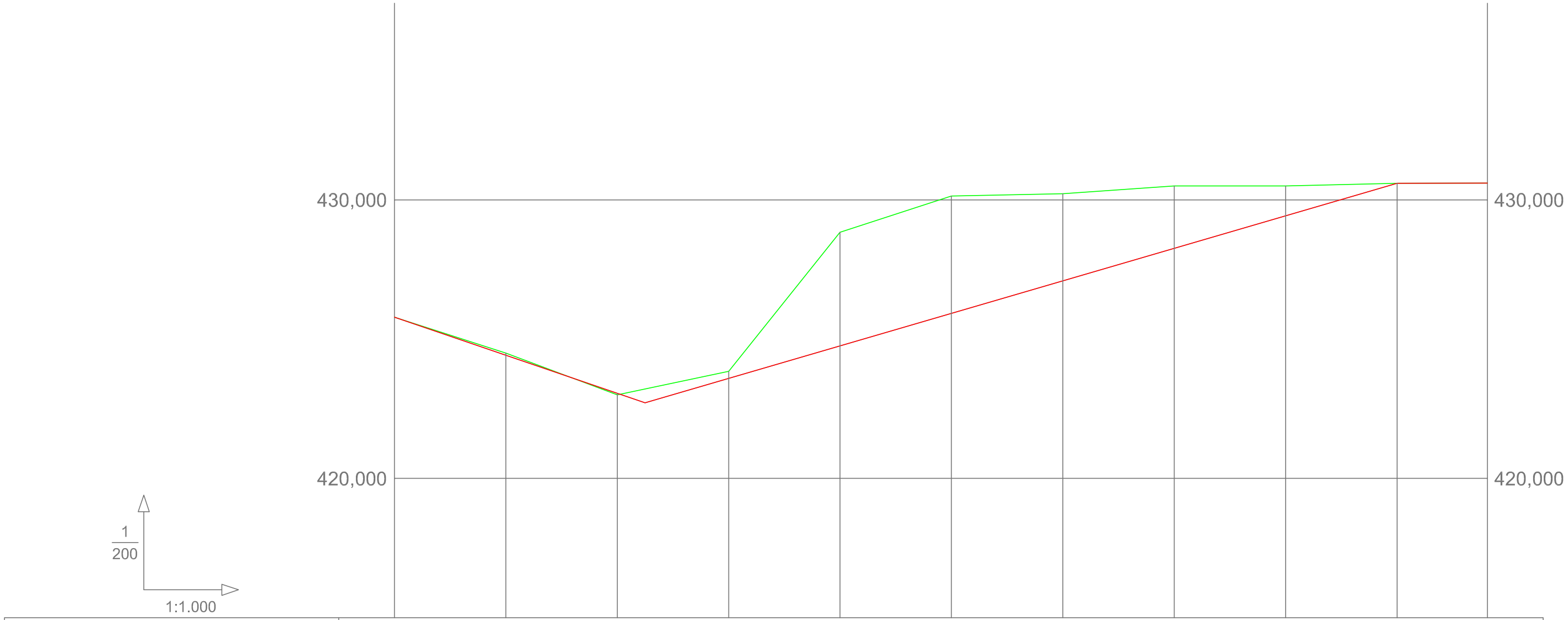
Escala 1/1.000


78.00
i: 2.88%
i: 2.88%
i: 2.88%
405.85
404.15
406.57
404.87
404.37
407.61
406.11
405.41
408.10
406.60
405.00
1.70
2.20
1.50
402.50
25.00
36.00
17.00
399.30
396.50
396.50
397.50

Escala 1/250

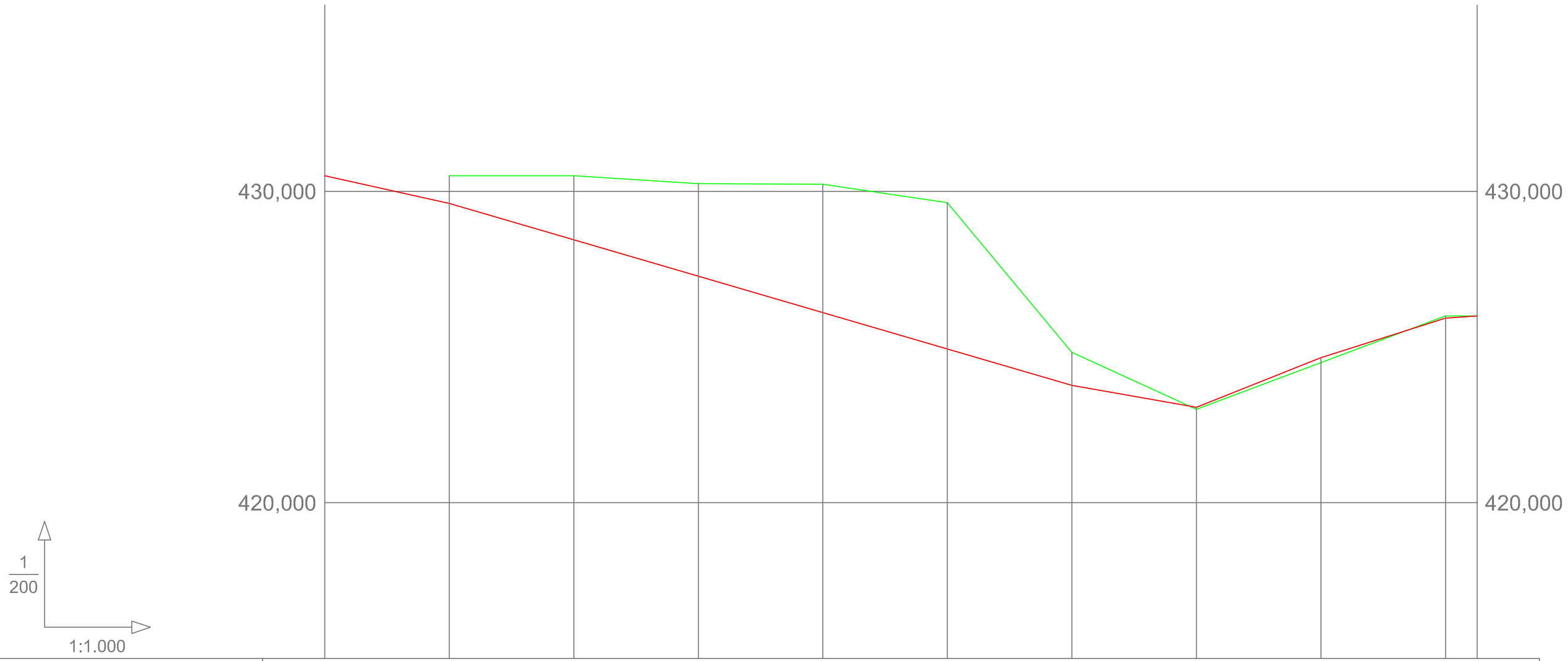
Escala 1/500


N
T-9
420.81
CA-9
423.70
0+052,515
0+125,515
0+137,442
0+041,078
0+076,667
0+086,199
0+027,987
0+138,525
0+185,084
0+000,000
0+100
0+000
0+052,258
0+172,230
EJE SALIDA GARAJE
RECTA
R=15
R=12
R=110
R=80
R=45



RAMPAS Y PENDIENTES		-6,84%				5,84%					0,02%
COTAS	PROYECTADA	425,789	424,421	423,054	423,588	424,756	425,924	427,093	428,261	429,429	430,597	430,600
	ACTUAL	425,789	424,500	423,000	423,848	428,837	430,140	430,223	430,499	430,499	430,597	
	DIFERENCIAS	0,000	-0,079	0,054	-0,260	-4,081	-4,216	-3,130	-2,238	-1,070	0,000	
KILOMETRAJE		0+000				0+100					0+196,215	
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		R=80,000	RECTA	R=-12,000		RECTA				R=-80,000		

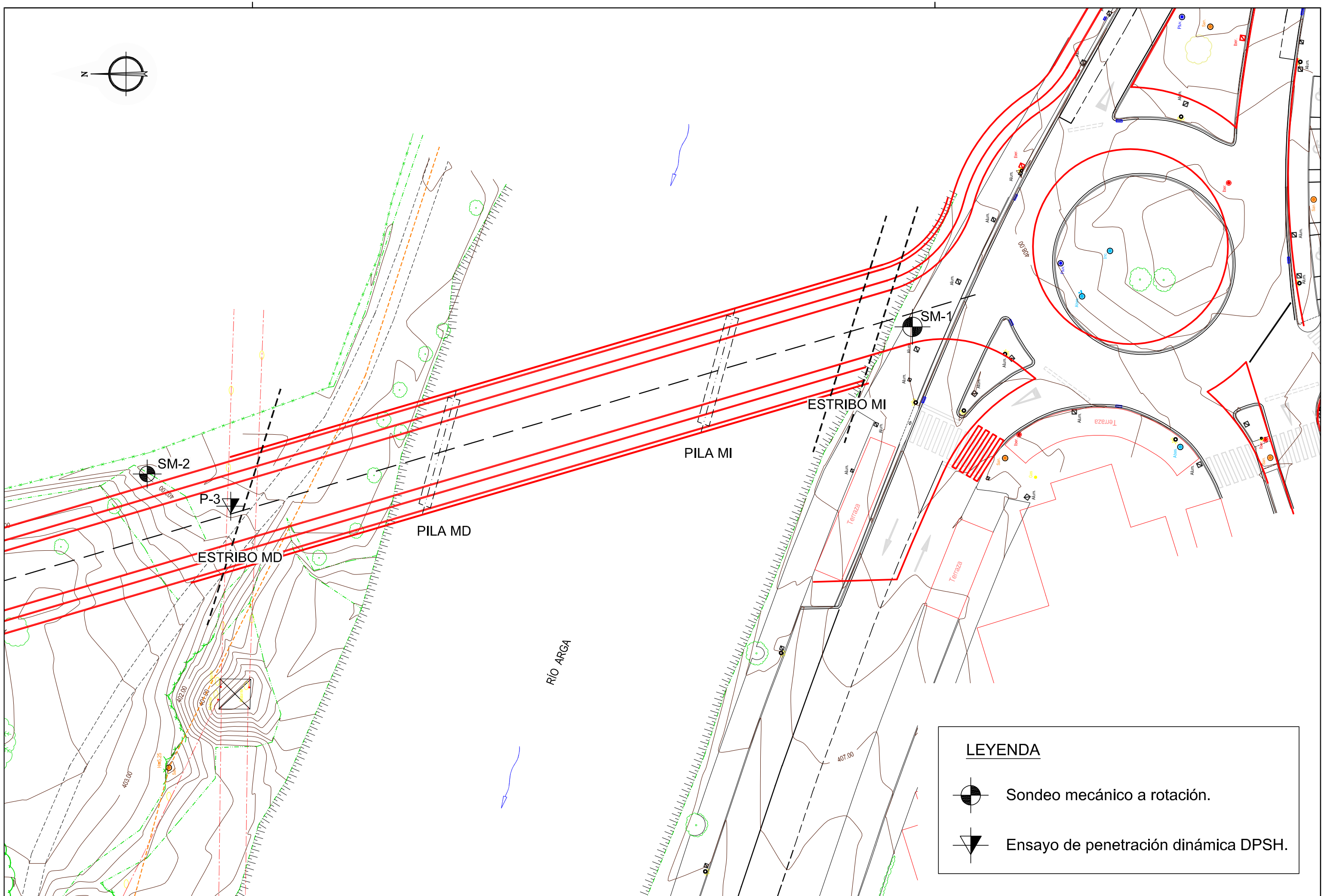
Eje 5
Escala 1/750


430,000
420,000
430,000
420,000
1
200
1:1.000

| | | |

APÉNDICE Nº 3

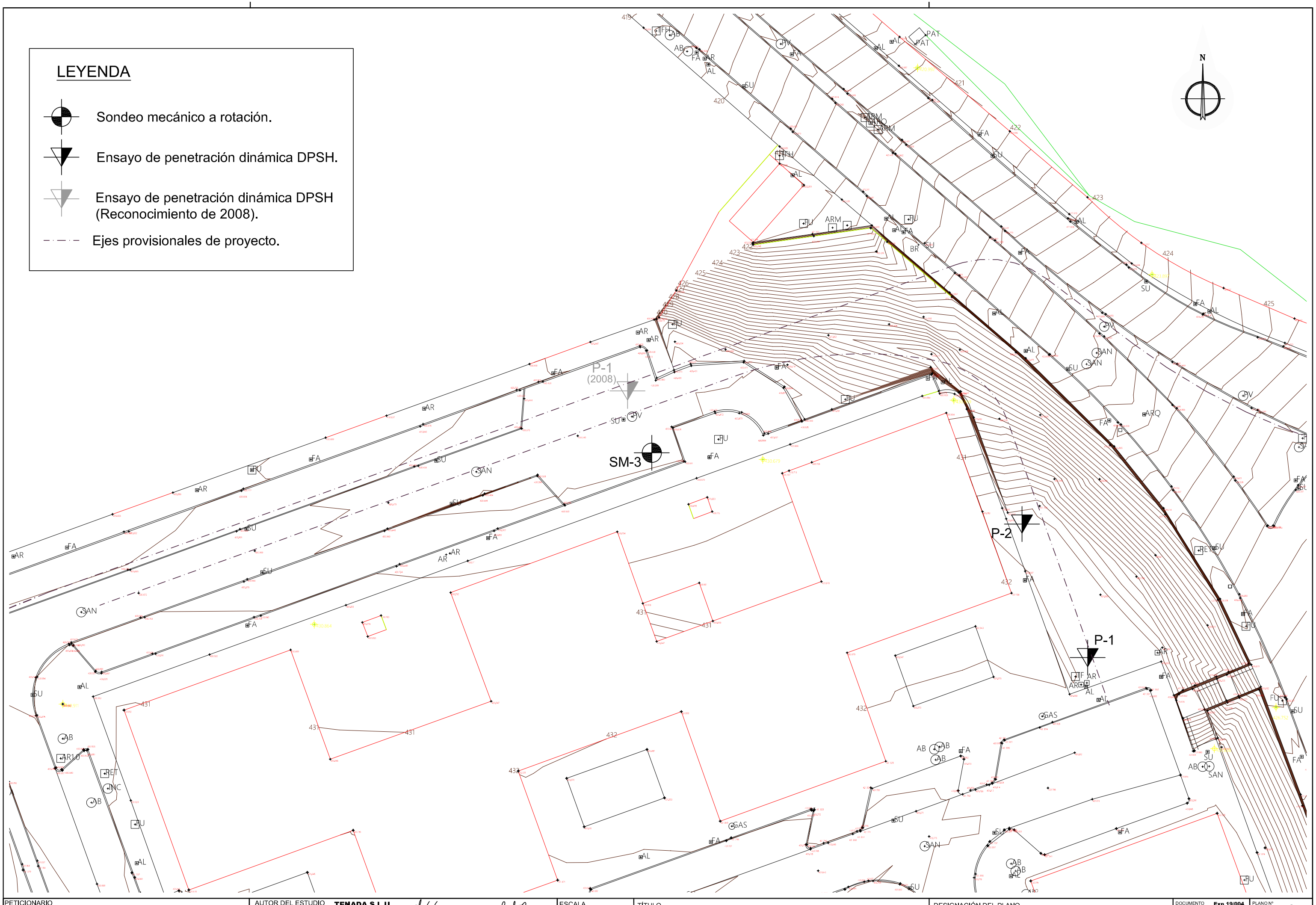
SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.



PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.962 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/400**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO. PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA	DOCUMENTO **Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 3.1** FECHA **JUNIO 2019**	PLANO Nº **1** HOJA **1** DE **1**

LEYENDA

- Sondeo mecánico a rotación.
- Ensayo de penetración dinámica DPSH.
- Ensayo de penetración dinámica DPSH (Reconocimiento de 2008).
- Ejes provisionales de proyecto.



PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.962 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/400**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA RONDA DE BARAÑAIN Y AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO. CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO

DOCUMENTO	**Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 3.2**
FECHA	**JUNIO 2019**
PLANO Nº	**1**
HOJA	**1** DE **1**

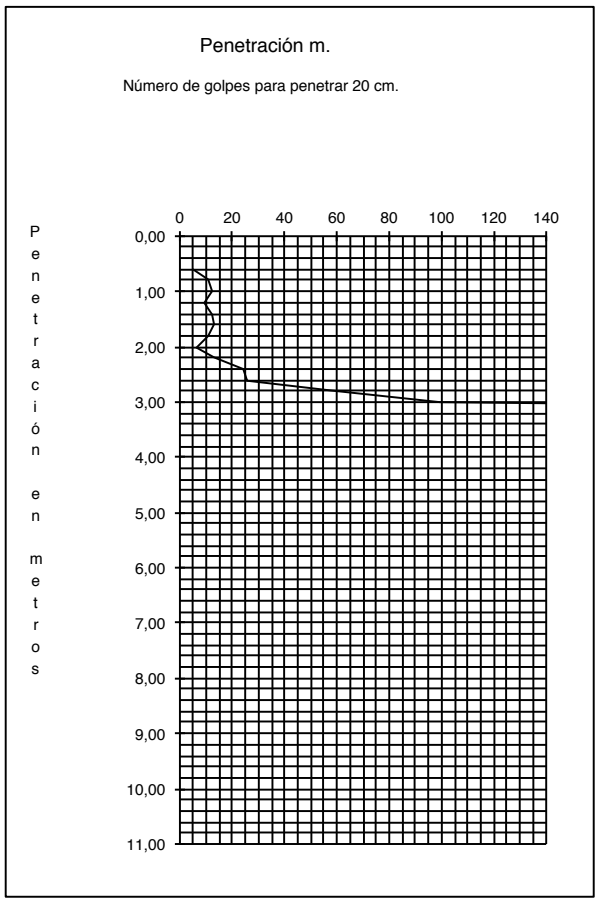
APÉNDICE Nº 4

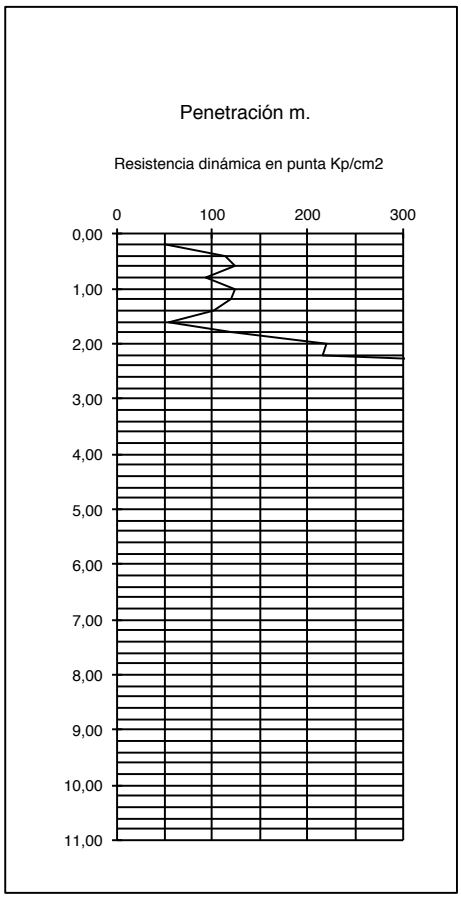
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.

INF-0016

DPSH-1	Peticionario	TENADA SL
	Obra	BARAÑAIN- CONEXION PASEO ESTADIO

Muestra	Fecha Ensayo
0016 DPSH-1	16/04/2019





Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	5	11	12	9	12	13	11	6	13	24	26
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	58	99	Rzo.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Zaragoza 28/04/2019

Francisco José Duaso Rabal
Geólogo colegiado 4360

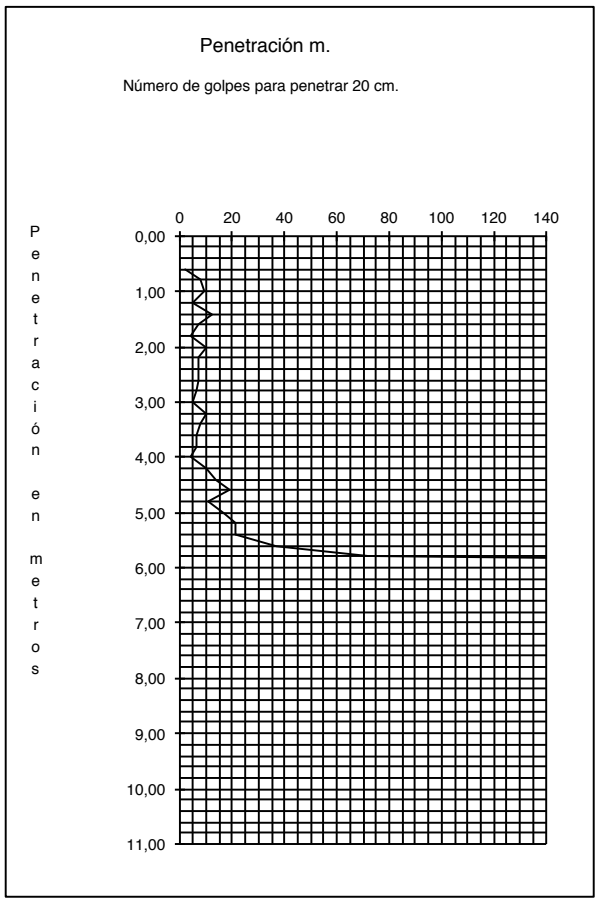
DPSH Realizado en Barañain Pamplona

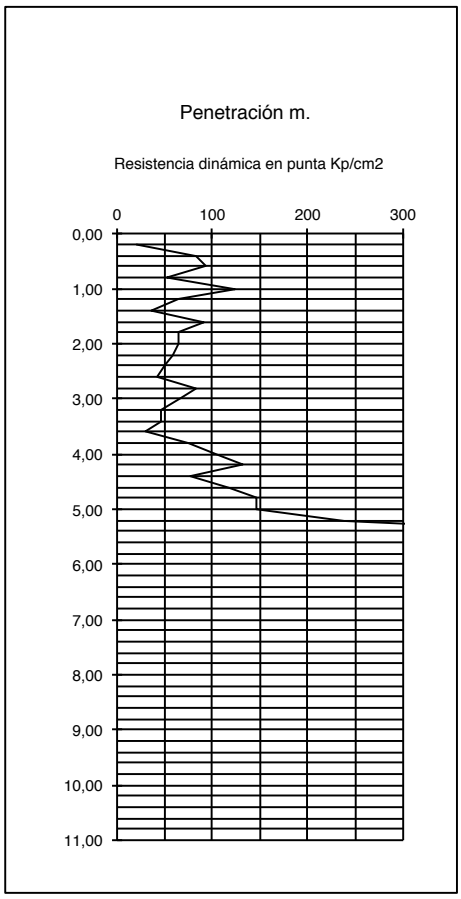
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de Geopirene Sondeos y Geotecnia S.L.U.

INF-0016

DPSH-2	Peticionario	TENADA SL
	Obra	BARAÑAIN- CONEXION PASEO ESTADIO

Muestra	Fecha Ensayo
0016 DPSH-2	16/04/2019





Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	2	8	9	5	12	7	4	10	7	7	7
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	6	5	10	8	6	6	4	10	14	19	11
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	17	21	21	37	72	Rzo.	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Zaragoza 28/04/2019

Francisco José Duaso Rabal
Geólogo colegiado 4360

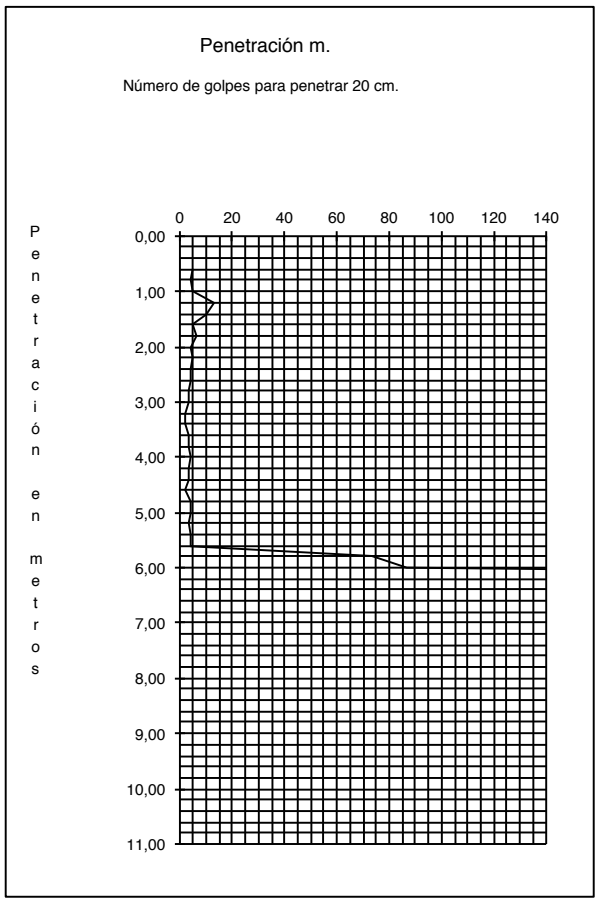
DPSH Realizado en Barañain Pamplona

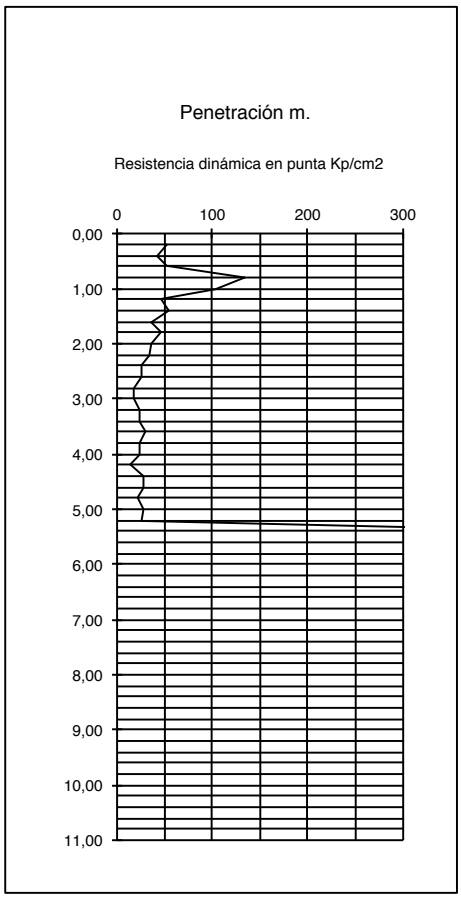
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de Geopirene Sondeos y Geotecnia S.L.U.

INF-0016

DPSH-3	Peticionario	TENADA SL
	Obra	BARAÑAIN- LANDABEN, PUENTE

Muestra	Fecha Ensayo
0016 DPSH-3	16/04/2019





Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	5	4	5	13	10	5	6	4	5	4	4
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	3	3	2	2	3	3	4	3	3	2	4
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	4	3	4	4	73	87	Rzo.	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Zaragoza 28/04/2019

Francisco José Duaso Rabal
Geólogo colegiado 4360

DPSH Realizado en Barañain Pamplona

Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de Geopirene Sondeos y Geotecnia S.L.U.

APÉNDICE Nº 5

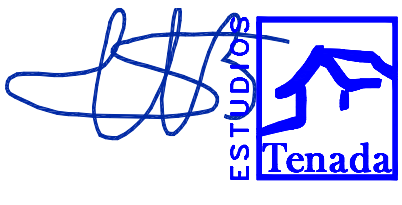
COLUMNAS LITOLÓGICAS DE SONDEOS. FOTOGRAFÍAS.

TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es

SOLICITANTE: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	**Nº EXPEDIENTE:** 19/004
OBRA: PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN	**FECHA DE INICIO:** 12-04-2019
LOCALIZACIÓN: Margen izquierda. Según Plano.	**FECHA DE FINALIZACIÓN:** 12-04-2019

SONDEO SM-1 (1 de 2)

COTAS TOTAL m	R.T. %	RQD %	NIVEL FRT	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m	q_u (kp/cm²)
0,00	*0,00*		(*)	RELLENOS ANTRÓPICOS. Se han diferenciado los siguientes tramos: 0,00-0,45 m: Grava arenosa caliza de color beige claro procedente de cantera (zahorra). Humedad baja. En superficie pavimento de hormigón (acera) de unos 15 cm de espesor. 0,45-3,35 m: Rellenos formados por arcillas con gravas y gravas arcillosas, de color marrón con tonos diversos (anaranjados, grises, amarillentos, negruzcos). El comportamiento del material es cohesivo y está marcado por el predominio de las arcillas. Éstas presentan una humedad alta y una consistencia baja. La proporción de cantos es variable y su naturaleza también; son rodados y angulosos. Además se observan algunos fragmentos de ladrillo y ocasionalmente de plástico. 3,35-5,90 m: Rellenos arcillosos de color marrón claro, de características parecidas a los rellenos superiores. En este caso es frecuente la presencia de arcillas margosas procedentes de excavaciones del sustrato margoso característico de la zona. Entre las arcillas suelen aparecer fragmentos de margas y cantos rodados de tamaño centimétrico (hasta 7 cm). La humedad sigue siendo alta en general y la consistencia baja, aunque se observan niveles con mayor consistencia (4,25-5,00 m).	*0,00*	*0,00*			
	100				B-101	W	SPT-1 MI-1	2,40-2,85 (5-5-8) 3,80-4,25 (6-6-5)	
5,90				----------					
				TERRENO NATURAL. ARCILLA de color marrón verdoso oscuro (gris oscuro en la parte superior), de consistencia firme y humedad alta. Contiene algunos cantos muy dispersos y pequeños restos de conchas diseminados.			MI-2	6,20-6,65 (6-10-12)	1,35 (5,6 %)
7,20				----------					
				ARCILLA ARENOSA (fina) de color marrón. El contenido arenoso aumenta hacia la base (en los 20 cm inferiores arcilla muy arenosa). La consistencia del material decrece en profundidad desde firme a blanda (en 7,90 m ya puede describirse como media y a partir de 8,80 m como blanda). La humedad es muy alta en toda la capa.			SPT-2 MA-1	8,00-8,45 (3-5-6) 8,55-8,65	
9,05				----------					
				(continúa)					



TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es

SOLICITANTE: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	**Nº EXPEDIENTE:** 19/004
OBRA: PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN	**FECHA DE INICIO:** 12-04-2019
LOCALIZACIÓN: Margen izquierda. Según Plano.	**FECHA DE FINALIZACIÓN:** 12-04-2019

SONDEO SM-1 (2 de 2)

COTAS TOTAL m	R.T. %	RQD %	NIVEL FRT	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m	q_u (kp/cm²)
9,05				GRAVA ARCILLOARENOSA a ARENOSA de color marrón. Formada por cantos rodados (redondeados a subangulosos) de naturaleza variable, centimétricos, con una matriz arcilloarenosa hasta 9,60 m y predominantemente arenosa en el resto.					
	100			Humedad alta.	B-101	W			
10,00				----------					
				SUSTRATO TERCIARIO. MARGA gris con tonos marronáceos. Se encuentra algo meteorizada pero mantiene un comportamiento de roca.					
10,20	*10,20*	*10,20*		----------	*10,20*	*10,20*			
				ROCA. MARGAS de color gris. Se han diferenciado tres tramos:					
	75	10		10,20-11,20 m: La roca está afectada por numerosas discontinuidades de buzamiento variable entre 20-50º, que presentan pátinas anaranjadas de óxidos y con frecuencia rellenos de calcita de hasta 15 mm.					
	11,20	*11,20*							
				11,20-13,00 m: Las discontinuidades siguen siendo frecuentes, de buzamientos muy variables entre 15º y 75º. Las margas están atravesadas por venas de calcita de espesor milimétrico hasta 2 cm.					
	87	47			T-86	D			
				A diferencia del tramo superior, las superficies de discontinuidad no presentan pátinas de oxidación.			TP-1	12,84-13,00	
	13,00	*13,00*		13,00-14,50 m: Roca de carácter más masivo, con menor presencia de venas de calcita y de discontinuidades.					
				Solamente se han observado superficies de discontinuidad a 13,49, 13,81 y 14,05 m de profundidad, con buzamientos de 27º, 10º y 15º respectivamente.					
	100	97		No se reconoce la estratificación.			TP-2	14,20-14,50	192,5
14,50	*14,50*	*14,50*		----------	*14,50*	*14,50*			
				FIN DE SONDEO.					

OBSERVACIONES: (*) Entre las fechas de 15-04-2019 y 25-04-2019 se ha medido un nivel de agua en el sondeo que ha oscilado entre 9,99 y 10,25 m de profundidad.

Fdo: Carlos Sada Allo
Geólogo
Colegiado nº 1.347

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-1, Caja nº 1: de 0,00 a 2,40 m.



SONDEO SM-1, Caja nº 2: de 2,40 a 5,00 m.

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-1, Caja nº 3: de 5,00 a 7,40 m.



SONDEO SM-1, Caja nº 4: de 7,40 a 10,00 m.

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-1, Caja nº 5: de 10,00 a 13,10 m.



SONDEO SM-1, Caja nº 6: de 13,10 a 14,50 m (Final).

TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es

SOLICITANTE: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	**Nº EXPEDIENTE:** 19/004
OBRA: PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN	**FECHA DE INICIO:** 15-04-2019
LOCALIZACIÓN: Margen derecha. Según Plano.	**FECHA DE FINALIZACIÓN:** 15-04-2019

SONDEO SM-2 (1 de 2)

COTAS TOTAL m	R.T. %	RQD %	NIVEL FRT	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m	q_u (kp/cm²)
0,00	*0,00*		(*)	RELLENOS ANTRÓPICOS. Se han diferenciado dos niveles: 0,00-0,25 m: Tierra vegetal. Arcilla algo arenosa marrón con algunas gravas. Humedad baja. Presencia de raíces. 0,25-1,30 m: Arcillas margosas marrones claras con tonos grises, con algunos fragmentos de margas y esporádicas gravas. Consistencia muy firme; humedad baja a media hacia la base. Material procedente en su mayoría de la excavación del horizonte de alteración del sustrato margoso característico de la zona.	*0,00*	*0,00*			
1,30	100			----------					
				TERRENO NATURAL. ARCILLA ARENOSA (fina) de color marrón. Presenta una consistencia decreciente en profundidad, desde muy firme en los niveles superiores a media en la mitad inferior. Humedad alta a excepción de los 30-40 cm superiores donde puede describirse como media.	B-101	W	MI-1 SPT-1	1,80-2,25 (6-7-9) 2,25-2,70 (3-4-5)	
2,80				----------					
				SUSTRATO TERCIARIO. MARGA meteorizada gris marronácea. El grado de alteración es bajo y mantiene comportamiento rocoso.					
2,90		*2,90*		----------	*2,90*	*2,90*			
	3,00			ROCA. MARGAS de color gris con frecuentes tonalidades marronáceas de alteración. La roca no está completamente sana, aunque mantiene gran parte de su dureza original.	B-86 *3,00*	W *3,00*			
	90	26		Las alteraciones están asociadas a las frecuentes discontinuidades presentes, cuyas superficies muestran pátinas de óxidos. El buzamiento de estas discontinuidades varía entre 20º y 45º, además de una superficie subvertical.	T-86	D			
4,30		*4,30*		----------					
				(continúa)					

ESTUDIOS Tenada

TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es

SOLICITANTE: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	**Nº EXPEDIENTE:** 19/004
OBRA: PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN	**FECHA DE INICIO:** 15-04-2019
LOCALIZACIÓN: Margen derecha. Según Plano.	**FECHA DE FINALIZACIÓN:** 15-04-2019

SONDEO SM-2 (2 de 2)

COTAS TOTAL m	R.T. %	RQD %	NIVEL FRT	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m	q_u (kp/cm²)
4,30	90	*4,30*		ROCA. MARGAS grises de aspecto masivo y homogéneo, en estado aparentemente sano; solamente se observan pátinas de oxidación en las juntas y una pequeña alteración en torno a la discontinuidad de 5,65 m (35º).			TP-1	4,45-4,75	164,9
		93		Además de la anterior, se han reconocido discontinuidades de 15-25º de buzamiento a 4,35; 4,45 y 5,18 m de profundidad.					
	5,40	*5,40*			T-86	D			
	100	100					TP-2	5,95-6,20	
6,30	*6,30*	*6,30*		---------- FIN DE SONDEO.	*6,30*	*6,30*			

OBSERVACIONES: (*) En los días 23 y 25 de abril se ha medido un nivel de agua en el sondeo que ha oscilado entre 2,90 y 2,74 m de profundidad.

Fdo: Carlos Sada Allo
Geólogo
Colegiado nº 1.347

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-2, Caja nº 1: de 0,00 a 2,40 m.



SONDEO SM-2, Caja nº 2: de 2,40 a 5,40 m.

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



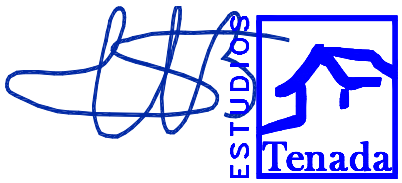
SONDEO SM-2, Caja nº 3: de 5,40 a 6,30 m (Final).

TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es

SOLICITANTE: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	**Nº EXPEDIENTE:** 19/004
OBRA: CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO – BARAÑAIN.	**FECHA DE INICIO:** 15-04-2019
LOCALIZACIÓN: Según Plano.	**FECHA DE FINALIZACIÓN:** 16-04-2019

SONDEO SM-3 (1 de 2)

COTAS TOTAL m	R.T. %	RQD %	NIVEL FRT	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m	q_u (kp/cm²)
0,00	*0,00*		(*)	RELLENOS ANTRÓPICOS. Se han diferenciado los siguientes tramos: 0,00-0,30 m: Capas de firme. Pavimento de aglomerado asfáltico de 13 cm de espesor sobre una zahorra artificial caliza (grava arenosa procedente de cantera). 0,30-0,40 m: Nivel de grava arcillosa marrón; contiene algunos fragmentos de azulejo. Humedad alta.	*0,00*	*0,00*			
	100			0,40-2,70 m: Gravas angulosas calizas procedentes de cantera, de tamaño centimétrico (hasta 8 cm), con una matriz arenosa beige clara. Material granular, sin cohesión.	B-101	W	SPT-1	3,60-4,05 (2-3-3)	
	4,95 80 *6,00*			2,70-7,35 m: Rellenos de carácter arcilloso muy húmedos y con consistencia blanda. Son arcillas marrones de diferentes tonalidades (anaranjadas, amarillentas, grises) con gravas y fragmentos de margas. Aunque las gravas son frecuentes, quedan embebidas en la matriz arcillosa, que es la que marca el comportamiento del material.	*6,95* B-113 *7,20*	*6,95* W *7,20*	MI-1	6,50-6,95 (5-7-12)	0,52 (3,2 %)
7,35				----------					
				TERRENO NATURAL. ARCILLA gris verdosa, con niveles negruzcos en los 15 cm superiores, de consistencia media a firme y humedad alta. Contiene algunas gravillas angulosas de calcita y una grava rodada.					
7,70				----------	B-101	W			
	100			ARCILLAS CON GRAVILLAS. Son arcillas marrones con tonos amarillentos y grises, de consistencia muy firme, con frecuentes gravillas angulosas y aplanadas de calcita. Humedad alta en los niveles superiores a media hacia la base.			SPT-2	9,40-9,85 (12-21-19)	
9,90				----------					
				ARCILLAS MARGOSAS marrones claras con tonos amarillentos, grises y anaranjados, de consistencia muy firme-dura. Humedad media. Se observan algunas venas de calcita de espesor milimétrico. Material de alteración del sustrato terciario margoso.	*10,20* B-86	*10,20* D			
11,00	*11,00*			----------	*11,00*	*11,00*			
				(continúa)					



TENADA S.L.U.
Fuente Vieja 6, nº 21 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es

SOLICITANTE: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	**Nº EXPEDIENTE:** 19/004
OBRA: CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO – BARAÑAIN.	**FECHA DE INICIO:** 15-04-2019
LOCALIZACIÓN: Según Plano.	**FECHA DE FINALIZACIÓN:** 16-04-2019

SONDEO SM-3 (2 de 2)

COTAS TOTAL m	R.T. %	RQD %	NIVEL FRT	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m	q_u (kp/cm²)
11,00	*11,00*			MARGAS METEORIZADAS de color marrón claro con tonos grises y anaranjados. El material conserva la estructura de la roca pero ha perdido de forma muy notable su dureza y resistencia original. Predominantemente se puede describir como una roca muy blanda, aunque también hay niveles más alterados que se cortan como un suelo (por ejemplo 12,5-13,5 m). Se encuentran muy fracturadas, con superficies de discontinuidad de buzamientos muy variables (desde subhorizontal a vertical) que con frecuencia llevan calcita asociada. En particular, de 13,0 a 13,5 m presenta varias fracturas paralelas, de espaciado centimétrico, con buzamiento de 55-65º.					
	95								
	13,00						TP-1	13,78-14,02	28,6
	100								
	14,70				T-86	D			
14,75		*14,75*		----------					
	95	89		ROCA. MARGA de color gris en estado aparentemente sano. A diferencia del horizonte de alteración suprayacente, presenta un carácter masivo y un aspecto homogéneo. Está atravesada por finas venas de calcita continuas y discontinuas, con disposición variada e irregular. Se han observado las siguientes discontinuidades: · 15,30 m: 45º de buzamiento. · 15,40 m: 20-45º. · 15,77 m: 15º. · 16,11 m: 18º. · 16,23 m: 20º. · 16,58 m: 45º.					
	15,80	*15,80*							
	84	84					TP-2	16,58-16,81	92,8
17,00	*17,00*	*17,00*		----------	*17,00*	*17,00*			
				FIN DE SONDEO.					

OBSERVACIONES: (*) Entre los días 23 a 25 de abril de 2019, se ha medido un nivel de agua en el sondeo a la profundidad de 13,43-13,48 m.

Fdo: Carlos Sada Allo
Geólogo
Colegiado nº 1.347

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-3, Caja nº 1: de 0,00 a 2,40 m.



SONDEO SM-3, Caja nº 2: de 2,40 a 4,95 m.

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-3, Caja nº 3: de 4,95 a 7,50 m.



SONDEO SM-3, Caja nº 4: de 7,50 a 10,20 m.

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-3, Caja nº 5: de 10,20 a 13,00 m.



SONDEO SM-3, Caja nº 6: de 13,00 a 15,80 m.

TENADA S.L.U.
c/ FuenteVieja, 6, nº 21. 31191 Cordovilla
Tfno: 948 15 26 91 – FAX: 948 24 00 54
email:tenada@ciccp.es



SONDEO SM-3, Caja nº 7: de 15,80 a 17,00 m (Final).

APÉNDICE Nº 6

ENSAYOS DE LABORATORIO.

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA
SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

✓ Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías	✓ **Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros**
✓ **Estudios Geotécnicos**	✓ Estudios de Contaminación de Suelos
✓ Control de Calidad en Obra Pública y Edificación	✓ **Control de Calidad de Aguas y Vertidos**

Polígono Industrial Landaben Calle L. 31012 Pamplona (Navarra).Teléfono: 948 18 73 53 -Fax: 948 18 83 88. e-mail: labensa@labensa.com. CIF B31465073

INFORME DE ENSAYO				
Nº Muestra:	2019 2001		**F. Informe:**	13/05/2019
Albarán:	T-50627	**Hora**	**Expediente:**	19959
Toma de muestras:	30/04/2019	---	**F. Ensayo:**	30/04/2019 a 13/05/2019
Solicitante:	2249 Tenada S.L.U			
Obra:	Puente de Barañáin - Landáben - Barañain			

Tenada S.L.U
Calle Fuente Vieja 6, nº 21
31191-Cordovilla
Navarra-

ACTA Nº: 2019/3325

AGUAS. ENSAYOS QUÍMICOS.

DATOS DE LA MUESTRA

Datos aportados por el cliente, el tomador de la muestra, etc: (1)

MUESTRA / LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: **Agua subterránea según su referencia:**
M-1: Sondeo SM-1: 10,2 - 10,5 m
M-2: Sondeo SM-2: 2,9 - 3,0 m
M-3: Sondeo SM-3: 13,5 - 13,8 m

TOMA DE MUESTRAS REALIZADA POR: **El solicitante**

(1) ***El Laboratorio no se hace responsable de los datos aportados en este capítulo***

Datos aportados por el Laboratorio:

CONDICIONES DE ENTREGA / RECOGIDA DE LA MUESTRA: **Entregando a las 17:00 horas del 30/04, 0,5 litros en material de plástico de cada localización a 17,1ºC de temperatura**

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS QUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ENSAYO	UNIDADES	M-1	M-2	M-3
Sulfatos ($SO_4^=$)	AG53 (Método Gravimétrico)	mg/l	**98±14**	**121±17**	**64±9**

NOTAS: **Se encuentra a disposición del cliente el valor de la incertidumbre asociada al resultado del ensayo.**

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC ENSAYOS Nº 413/LE860

Las actividades marcadas con asterisco * no están amparadas por la acreditación ENAC, pero se encuentran dentro del Sistema de Calidad del Laboratorio

Firma Digital

Director Técnico del Área Química
Juan Carlos Clemente González

Empresa Colaboradora de la Administración Hidráulica (Confederación Hidrográfica del Ebro, Confederación Hidrográfica del Norte etc.) para el control de calidad de aguas (Exp: EC 038/1).
Centro de Análisis perteneciente a la Red de Centros de Vigilancia Sanitaria de Aguas Potables de Consumo Público, realizando análisis físico-químicos, análisis microbiológicos. Resolución 1810/2003

Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio y del Cliente. Este certificado de análisis será válido siempre que coincida con el archivado en Laboratorio de Ensayos Navarra, S.L.

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

Nº Acta	Albarán	F. ensayo	F. muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
175259	332742	07-13/05/19	26/04/2019	332742-M1	SM-1 MI-2 DE 6,20 A 6,65 METROS. ARCILLA MARRÓN VERDOSA OSCURA, CON TONALIDADES NEGRUZCAS A TECHO

Destinatario:
TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

MUESTRA RECOGIDA SEGÚN NORMA ASTM-D2113-99, XP P94-202

- Contenido en ión sulfato (SO_4) según norma UNE 83963

  SO_4 400 mg/Kg

NOTA: Se clasifica como **NO AGRESIVO**, según EHE Art. 8.2.3

Parámetro	***Tipo de exposición, EHE tabla 8.2.3.b***		
	Qa Ataque débil	*Qb Ataque medio*	*Qc Ataque fuerte*
Ión sulfato, mg/kg	2.000-3.000	3.000-12.000	> 12.000

- Determinación de Límites de Atterberg (Normas UNE 103103 Y UNE 103104)
  - Limite líquido (LL) 39,5
  - Límite plástico (LP) 26,1
  - Indice de plasticidad (IP) 13,4

- Densidad aparente, según norma UNE 103301, g/cm^3 2,04

- Resistencia a la compresión simple
  según norma UNE 103400 (SUELO) kp/cm^2 1,35
  (Rotura de la probeta al 5,6% de deformación)
- Humedad natural según norma UNE 103300, en % 16,7

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com



Fotografía de detalle de la muestra, previo a la rotura, donde se observan claramente las irregularidades (oquedades) en la misma.



Fotografía de detalle de la muestra, una vez finalizado el ensayo a compresión simple.

Huesca, a 14 de mayo de 2019

VºBº: Directora de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

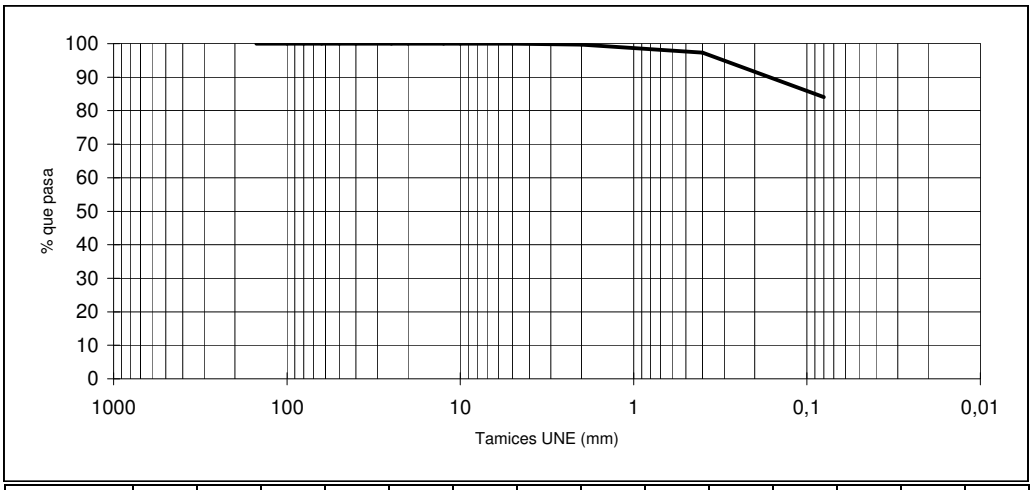
Nº Acta	Nº Albarán	Fecha Ensayo	Fecha muestreo	Muestra	Tipo de material y procedencia de la muestra
175260	332742	09-10/05/2019	26/04/2019	332742-M2	SM-1 MA-1 DE 8,55 A 8,65 METROS. ARCILLA ARENOSA MARRÓN

Destinatario:

TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101



Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97	84

LIMITES ATTERBERG UNE 103103/103104
Límite Líquido (LL)..... -
Límite Plástico (LP)..... -
Indice Plasticidad (IP)..... -

EQUIVALENTE DE ARENA UNE EN 933-8
Equivalente..... -

DESGASTE ANGELES UNE EN 1097-2
Coeficiente desgaste,%..... -

HUMEDAD NATURAL UNE 103300
Humedad natural, %..... -

COLAPSO UNE103406
Pot. Porcentual de colapso, Ic.... -

PROCTOR MODIFICADO UNE103501
Máxima Densidad, g/cm^3..... -
Humedad Optima, %..... -

PROCTOR NORMAL UNE103500
Máxima Densidad, g/cm^3..... -
Humedad Optima, %..... -

INDICE CBR UNE 1035020
CBR 95% compactación..... -
CBR 98% compactación..... -
CBR 100% compactación..... -

HINCHAMIENTO LIBRE UNE 103601
% Hinchamiento libre……. -

ANALISIS QUIMICOS
UNE 103201/103206/103205/103204
Sulfatos solubles, % SO_3..... -
Ión sulfato, mg SO_4 /kg muestra -
Yeso, % $CaSO_4 2H_20$..... -
Sales solubles, % ..... -
Materia orgánica,%..... -

CLASIFICACION PG-3	

Casagrande..... -
H.R.B. ..... -
Indice de grupo..... -
-

CLASIFICACION RED AUTOMONICA ARAGONESA:

Huesca, a 10 de mayo de 2019

VºBºDirector de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE

Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

Nº Acta	Albarán	F. ensayo	F. muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
175262	332742	07-08/05/19	26/04/2019	332742-M3	SM-1 TP-2 DE 14,20 A 14,50 METROS. ROCA MARGA GRIS

Destinatario:
TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

MUESTRA RECOGIDA SEGÚN NORMA ASTM-D2113-99, XP P94-202

- Densidad aparente seca, según norma UNE 103301, g/cm^3 2,53
- Resistencia a la compresión simple
  según norma UNE 103400 (SUELO) kp/cm^2 192,47
- Humedad natural según norma UNE 103300, en % 2,6



Huesca, a 10 de mayo de 2019

VºBº: Directora de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

Nº Acta	Albarán	F. ensayo	F. muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
175264	332742	07-08/05/19	26/04/2019	332742-M4	SM-2 TP-1 DE 4,45 A 4,75 METROS. ROCA MARGA GRIS

Destinatario:
TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

MUESTRA RECOGIDA SEGÚN NORMA ASTM-D2113-99, XP P94-202

- Densidad aparente seca, según norma UNE 103301, g/cm^3 2,51
- Resistencia a la compresión simple
  según norma UNE 103400 (SUELO) kp/cm^2 164,9
- Humedad natural según norma UNE 103300, en % 3,7



Huesca, a 10 de mayo de 2019

VºBº: Directora de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

Nº Acta	Albarán	F. ensayo	F. muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
175268	332742	07-13/05/19	26/04/2019	332742-M5	SM-3 MI-1 DE 6,50 A 6,95 METROS. RELLENOS ANTRÓPICOS ARCILLOSOS CON GRAVAS

Destinatario:
TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

MUESTRA RECOGIDA SEGÚN NORMA ASTM-D2113-99, XP P94-202

- Contenido en ión sulfato (SO_4) según norma UNE 83963

  SO_4 300 mg/Kg

NOTA: Se clasifica como **NO AGRESIVO**, según EHE Art. 8.2.3

Parámetro	***Tipo de exposición, EHE tabla 8.2.3.b***		
	Qa Ataque débil	*Qb Ataque medio*	*Qc Ataque fuerte*
lón sulfato, mg/kg	2.000-3.000	3.000-12.000	> 12.000

- Determinación de Límites de Atterberg (Normas UNE 103103 Y UNE 103104)
  - Limite líquido (LL) 36,7
  - Límite plástico (LP) 24,1
  - Indice de plasticidad (IP) 12,6

- Densidad aparente, según norma UNE 103301, g/cm^3 1,97

- Resistencia a la compresión simple
  según norma UNE 103400 (SUELO) kp/cm^2 0,52
  (Rotura de la probeta al 3,2% de deformación)
- Humedad natural según norma UNE 103300, en % 18,1

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com



Detalle de muestra de ensayo antes de la rotura.



Detalle de muestra de ensayo después del ensayo de rotura a compresión simple.

Huesca, a 14 de mayo de 2019

VºBº: Directora de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

Nº Acta	Albarán	F. ensayo	F. muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
175269	332742	07-08/05/19	26/04/2019	332742-M6	SM-3 TP-1 DE 13,78 A 14,02 METROS. MARGA METEORIZADA MARRÓN GRISÁCEA

Destinatario:
TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

MUESTRA RECOGIDA SEGÚN NORMA ASTM-D2113-99, XP P94-202

- Densidad aparente seca, según norma UNE 103301, g/cm^3 2,31
- Resistencia a la compresión simple según norma UNE 103400 (SUELO) kp/cm^2 28,57
- Humedad natural según norma UNE 103300, en % 5,9



Huesca, a 10 de mayo de 2019

VºBº: Directora de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

Parque Tecnológico WALQA, Parcela 20
22197 Cuarte (Huesca)
Tel.: 974226912
Huesca@igeo2.com

Peticionario	TENADA SLU
Obra	ENSAYOS DE LABORATORIO PUENTE SOBRE RÍO ARGA Y CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO, , BARAÑAIN, NAVARRA

Nº Acta	Albarán	F. ensayo	F. muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
175270	332742	07-08/05/19	26/04/2019	332742-M7	SM-3 TP-2 DE 16,58 A 16,81 METROS. ROCA MARGA GRIS

Destinatario:
TENADA SLU
CALLE FUENTE VIEJA Nº 6 - 21
31191 - CORDOVILLA
NAVARRA

Resultados:

MUESTRA RECOGIDA SEGÚN NORMA ASTM-D2113-99, XP P94-202

- Densidad aparente seca, según norma UNE 103301, g/cm^3 2,44
- Resistencia a la compresión simple
  según norma UNE 103400 (SUELO) kp/cm^2 92,82
- Humedad natural según norma UNE 103300, en % 4,1



Huesca, a 10 de mayo de 2019

VºBº: Directora de Laboratorio: ASUNCION BELLON BURGASE Jefe de Departamento: LORETO PASCUAL SESE

La información contenida en el presente documento sólo afecta al material sometido a ensayo / inspección.
Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita de IGEO-2 S.L.
Ensayo realizado por Laboratorio IGEO-2, S.L. inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación Sección 5-1 con el nº ARA-L-002, según Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. Areas: GT, VS, PS, EH, EA, EFA

APÉNDICE Nº 7
FOTOGRAFÍAS DEL ESTADO ACTUAL.

PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA



FOTO 1: Margen izquierda del río Arga en la zona del estribo del puente en proyecto. El arbolado se encuentra en el talud del cauce.



FOTO 2: Margen izquierda del río Arga. Al fondo se puede ver la avenida de los Deportes que desciende desde el casco urbano de Barañain.

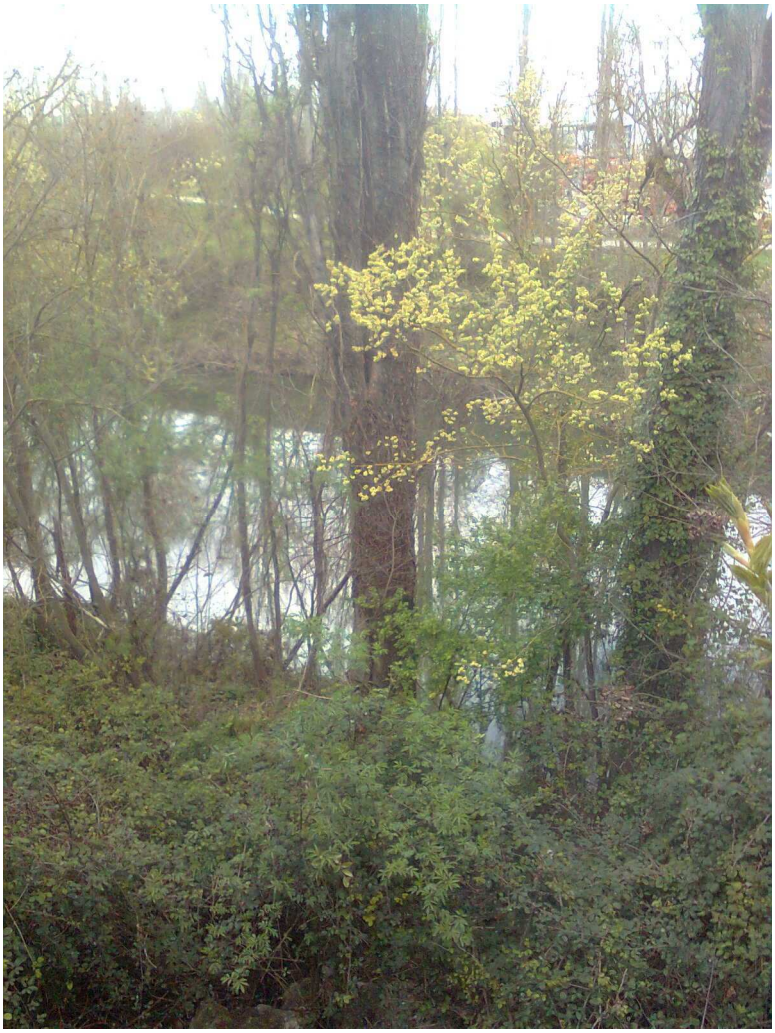


FOTO 3: Vista del río Arga desde su margen izquierda en la dirección de cruce del futuro puente.



FOTO 4: Obra de fábrica en el desagüe del colector de pluviales HA-1.200 mm en el talud del cauce de la margen izquierda del río Arga.



FOTO 5: Vista general de la margen derecha del río Arga.



FOTO 6: Margen derecha del río Arga en el emplazamiento del estribo del puente en proyecto.



FOTO 7: Vista del río Arga desde su margen derecha en la dirección de cruce del puente objeto de proyecto. Puede verse el estado del talud del cauce de la margen izquierda, cubierto de vegetación.



FOTO 8: Sondeo SM-1 en ejecución. Margen izquierda del río Arga.



FOTO 9: Sondeo SM-2 en ejecución. Margen derecha del río Arga.

CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO



FOTO 10: Paseo del Estadio en su extremo oriental. La máquina de sondeos está implantada en el sondeo SM-3.



FOTO 11: Sondeo SM-3 en ejecución.



FOTO 12: Vista del talud existente entre el paseo del Estadio y la avenida de los Deportes.



FOTO 13: Muro de cierre de la Sociedad Deportiva Lagunak en el final del paseo del Estadio. Puede verse una grieta que discurre vertical afectando a todo el alzado del muro.



FOTO 14: Ensayo de penetración P-1 en ejecución.

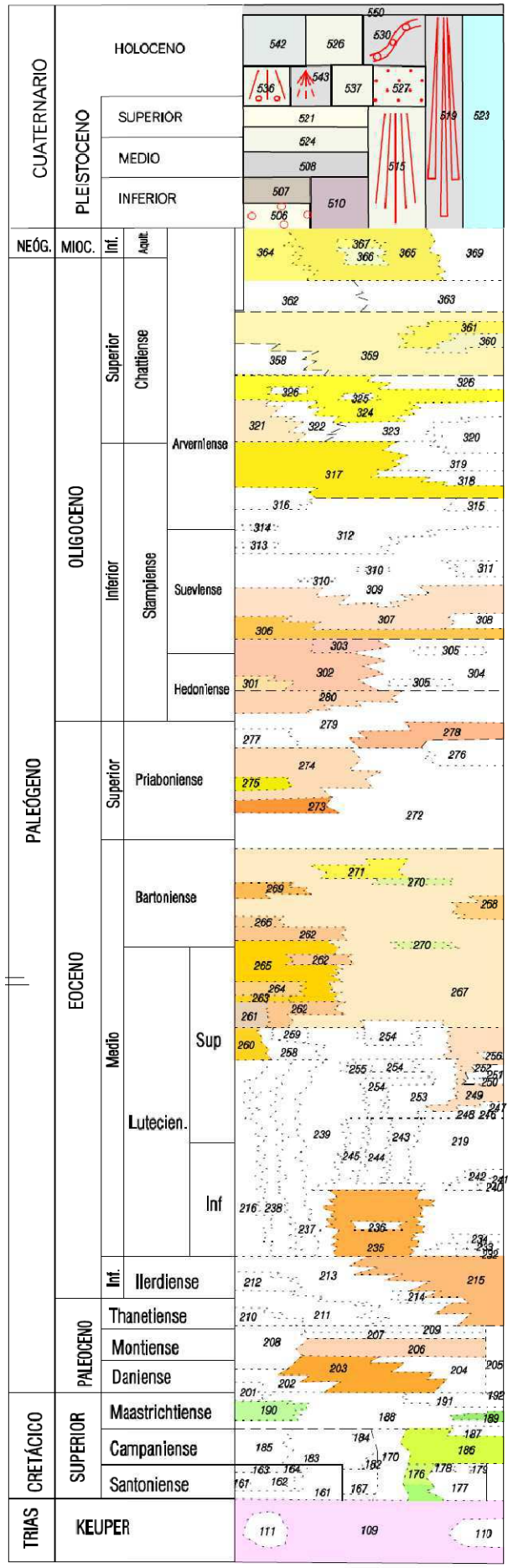


FOTO 15: Ensayo de penetración P-2 en ejecución.

APÉNDICE Nº 8

MAPA GEOLÓGICO E. 1:25.000.

LEYENDA



550.- Depósitos antrópicos.
543.- Arcillas, arenas, gravas y bloques. Coluviones.
542.- Arcillas y limos. Depósitos endorreicos.
537.- Arenas, arcillas y gravas. Aluvial-coluvial.
530.- Limos, arcillas y gravas. Cauces abandonados.
536.- Cantos, gravas y arenas. Conos de deyección.
527.- Arcillas, arenas, cantos y gravas. Aluvial.
526.- Limos, arenas y gravas. Llanura de inundación.
519.- Gravas, arenas y arcillas. Glacis.
523.- Arcillas de descalcificación.
515.- Bloques, gravas, cantos, arenas y arcillas. Piedemonte.
510.- Calizas travertínicas.
506 a 508, 521, 524.- Gravas, arenas y arcillas. Terrazas.

CICLO ARAGONIENSE

368.- Areniscas pardas.
384.- Arcillas, limos y areniscas.
367.- Calizas pulverulentas.
366.- Areniscas rojas.
365.- Arcillas, limos y areniscas.
364.- Conglomerados (Congomerados Superiores del Perdón).

CICLO AGENIENSE

361.- Calizas blancas.
360.- Areniscas.
359.- Arcillas, limos, areniscas y calizas.
321.- Conglomerados (Congomerados Inferiores del Perdón).

CICLO ARVERNIENSE

324.- Limolitas, arcilas y margas con capas de arenisca.
317.- Areniscas de grano grueso y microconglomerados, alternanado con limos y arcillas.

CICLO SUEVIENSE SUPERIOR

307.- Limolitas y arcillas con láminas de areniscas de "ripple marks" y localmente niveles de yesos y calizas arenosas.
306.- Areniscas, limolitas y arcillas rojas. Localmente conglomerados de cantos yesíferos.

CICLO SUEVIENSE INFERIOR

303.- Yesos (Yesos de Puente la Reina).
302.- Arcillas y yesos (Yesos de Undiano).
301.- Arcillas y areniscas.

CICLO PRIABONIENSE SUPERIOR

280.- Arenas y areniscas (Arniscas de Galar).
278.- Margas y lutitas (Margas Fajeadas).

CICLO PRIABONIENSE INFERIOR-MEDIO

275.- Calcarenitas nodulosas y calizas bioclásticas.
274.- Margas con intercalaciones de areniscas (Margas de Ilundain).
273.- Alternancia de areniscas calcáreas y margas (Turbiditas de Tajonar).

CICLO BARTONIENSE-PRIABONIENSE INFERIOR

271.- Calcarenitas y areniscas (Calcarenitas de Gazolaz).
267.- Margas (Margas de Pamplona).
269.- Calcarenitas, margocalizas y margas.
270.- Alternancia de arenas y arcillas (Turbiditas de Huarte).
264.- Calcarenitas.
263.- Calcarenitas y margas (Capas de Urroz).
266.- Margas, limolitas y calcarenitas.
262.- Calcarenitas.
265.- Margocalizas y margas (Turbiditas de Izcue).
261.- Calizas y margas.

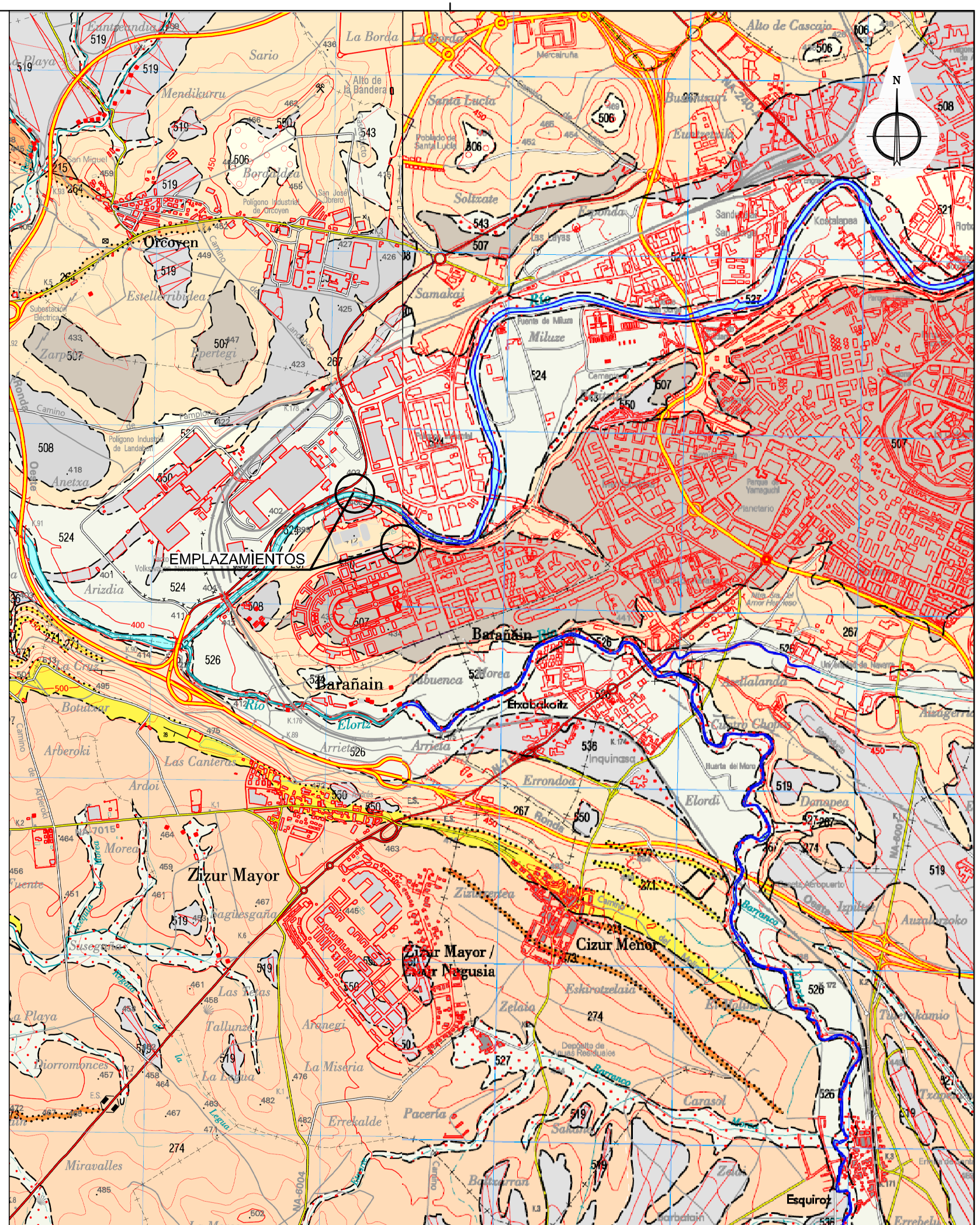
CICLO LUTECIENSE

249.- Margocalizas y margas.
260.- Calizas con estratificación cruzada.
268.- Margas y margocalizas.
235.- Calcarenitas arenosas.

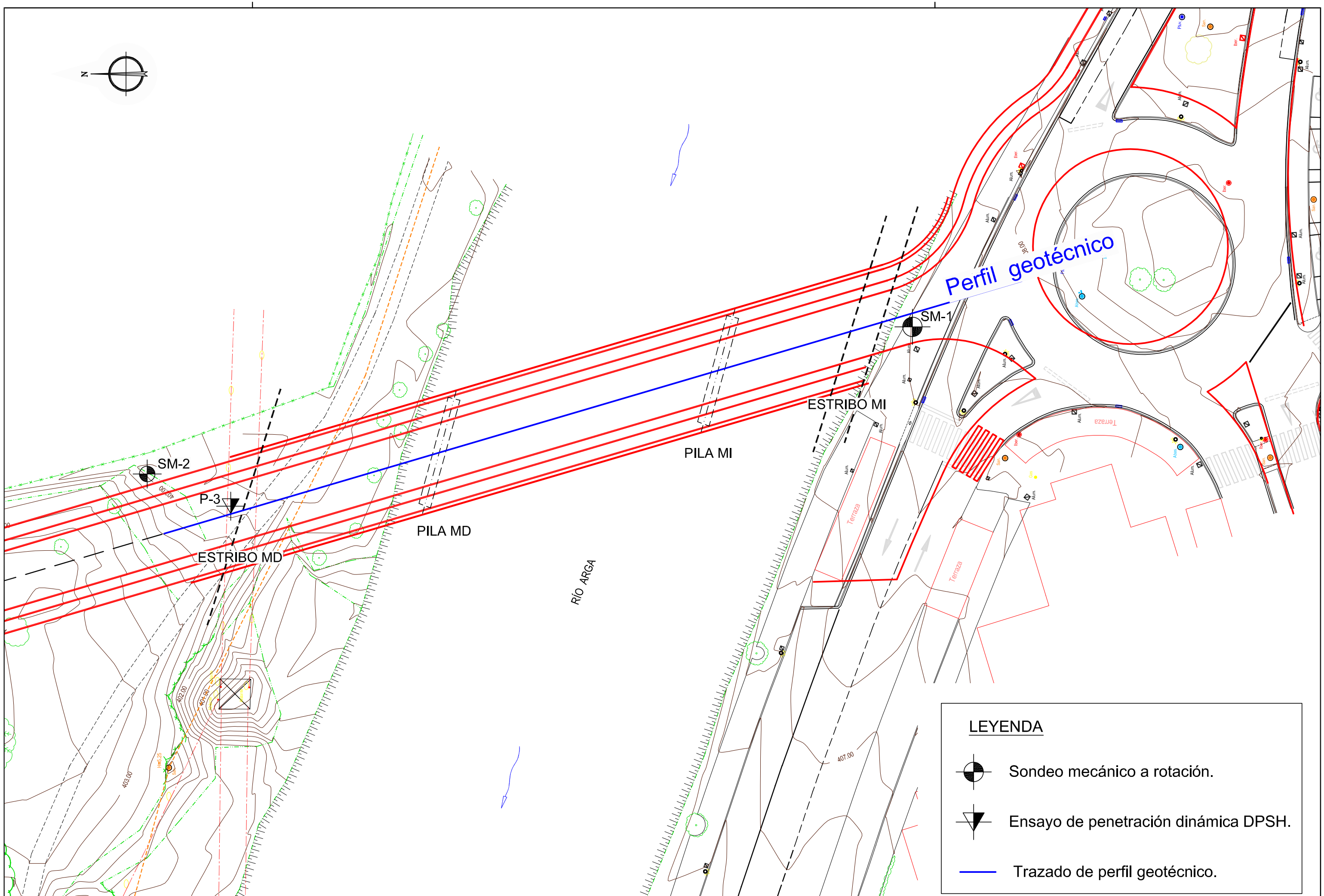
CICLO ILERDIENSE-LUTECENSE INFERIOR

215.- Calizas tableadas.
206.- Calizas masivas.
203.- Calizas dolomíticas.
190.- Areniscas, calizas arenosas y margas.
186.- Arenas, areniscas conglomeráticas y dolomías a techo.
189.- Margas grises y margocalizas.
176.- Calizas arenosas.
175.- Areniscas con cemento calcáreo.
109.- Arcillas, yesos y sales Facies Keuper).

* Leyenda geológica (Hojas 141) obtenida a partir de la Leyenda Geológica de Navarra a escala 1:25.000

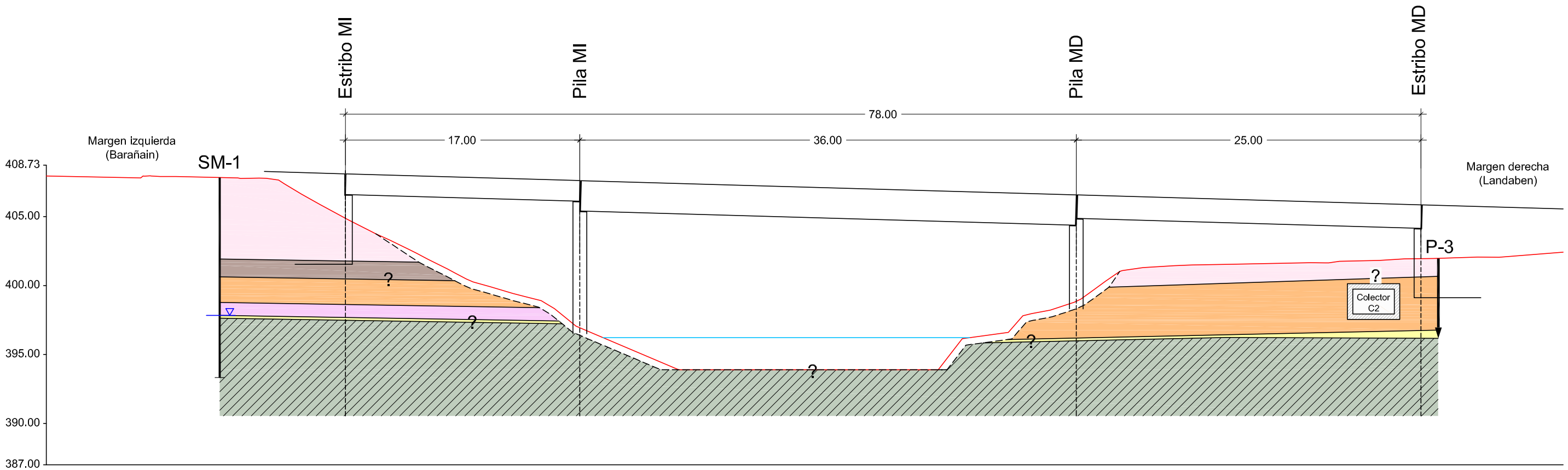

EMPLAZAMIENTOS
Orcoyen
Zizur Mayor
Barañain
Barañain
Etxabakoitz
Zizur Mayor / Zizur Nagusia
Cizur Menor
Esquiroz
Sario
Mendikurru
Santa Lucia
Soltxate
Samakai
Estellerribilea
Zarpelegi
Anetxa
Arizdia
Arrieta
Elorriz
Arteta
Inquinasa
Errondoa
Elordi
Arberoki
Botuzear
Las Canteras
Ardoi
Moreas
Iraguesgaña
Susoerrea
Las Tejas
Tallunze
Aranegi
Biorromboces
La Miseria
La Laguna
Errekalde
Pacería
Miravalles
Zuloarrea
Eskirotzelaia
Zelaia
Carasol
Miluze
Arrotxapea
Las Hayas
Mercairuña
Alto de Cascajo
Busturi
Euskalerria
Kostalapea
Sandoa
Ezkaldanda
Tabuenca
Dorea
Ezkaldanda
Txantxamio
Auzalarzoko
Anagerria
Elorri
Danapea
Errebelu
Las Tejas
Las Canteras
Las Hayas
Las Tejas
Las Tejas
Las Tej

APÉNDICE Nº 9
PERFILES GEOTÉCNICOS.



PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.962 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/400**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO PERFIL GEOTÉCNICO. LOCALIZACIÓN. PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA	DOCUMENTO **Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 9.1** FECHA **JUNIO 2019**	PLANO Nº **1** HOJA **1** DE **1**

PERFIL PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA



DISTANCIA	0.00	10.00	12.58	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	100.95	110.00
COTA TERRENO	407.95	407.89	407.83	405.80	400.72	396.38	393.80	393.80	396.87	401.33	401.63	401.95	401.97	402.42

Leyenda

CUATERNARIO

- Rellenos antrópicos.
- Arcillas marrones oscuras.
- Arcillas arenosas marrones.
- Grava arcilloarenosa-arenosa.

SUSTRATO TERCIARIO.

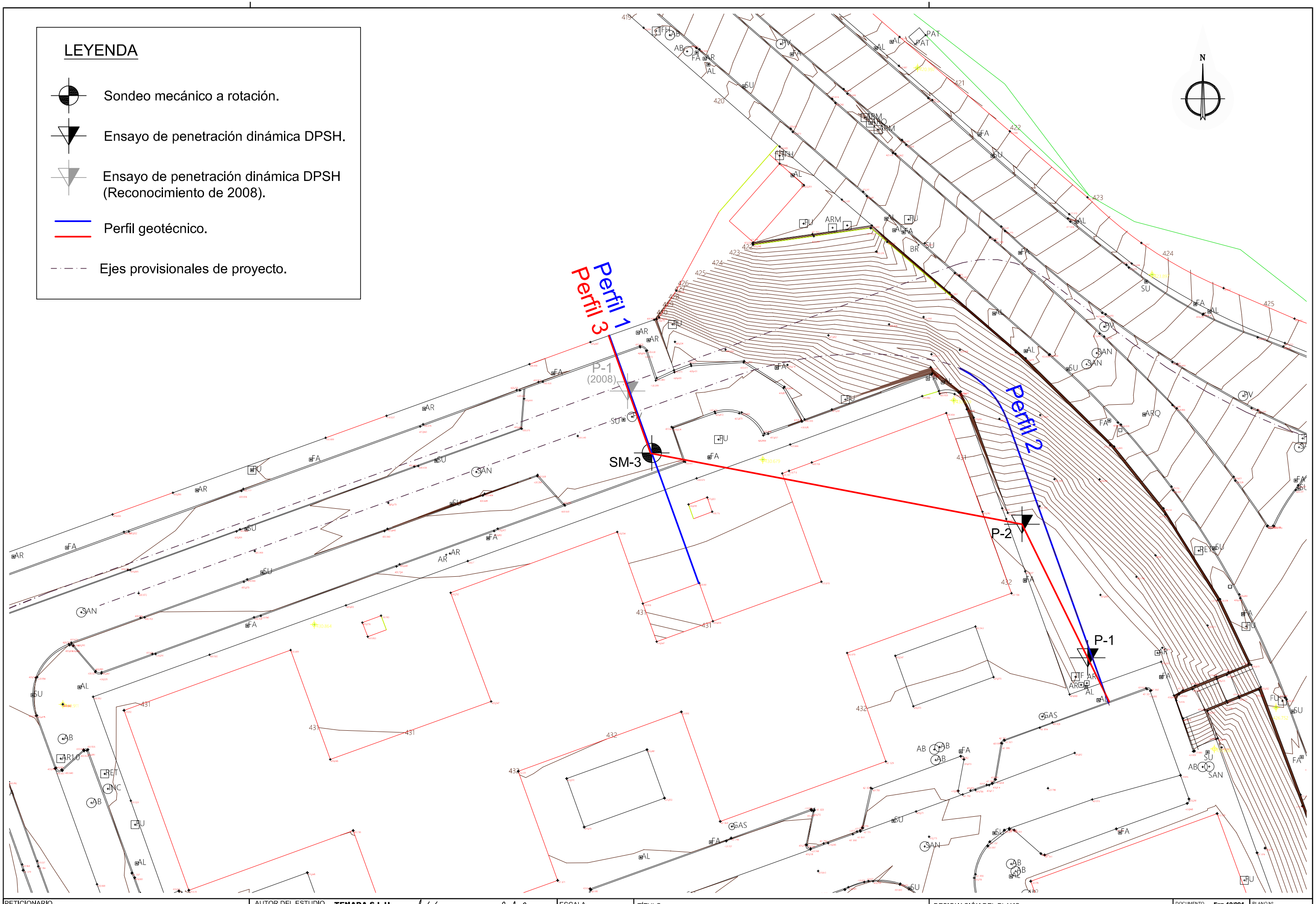
- Margas meteorizadas.
- Roca. Margas grises.

▽ Nivel de agua medido en sondeo.

PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.062 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/300**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO PERFIL GEOTÉCNICO. PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA	DOCUMENTO **Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 9.1** FECHA **JUNIO 2019**	PLANO Nº **2** HOJA **1** DE **1**

LEYENDA

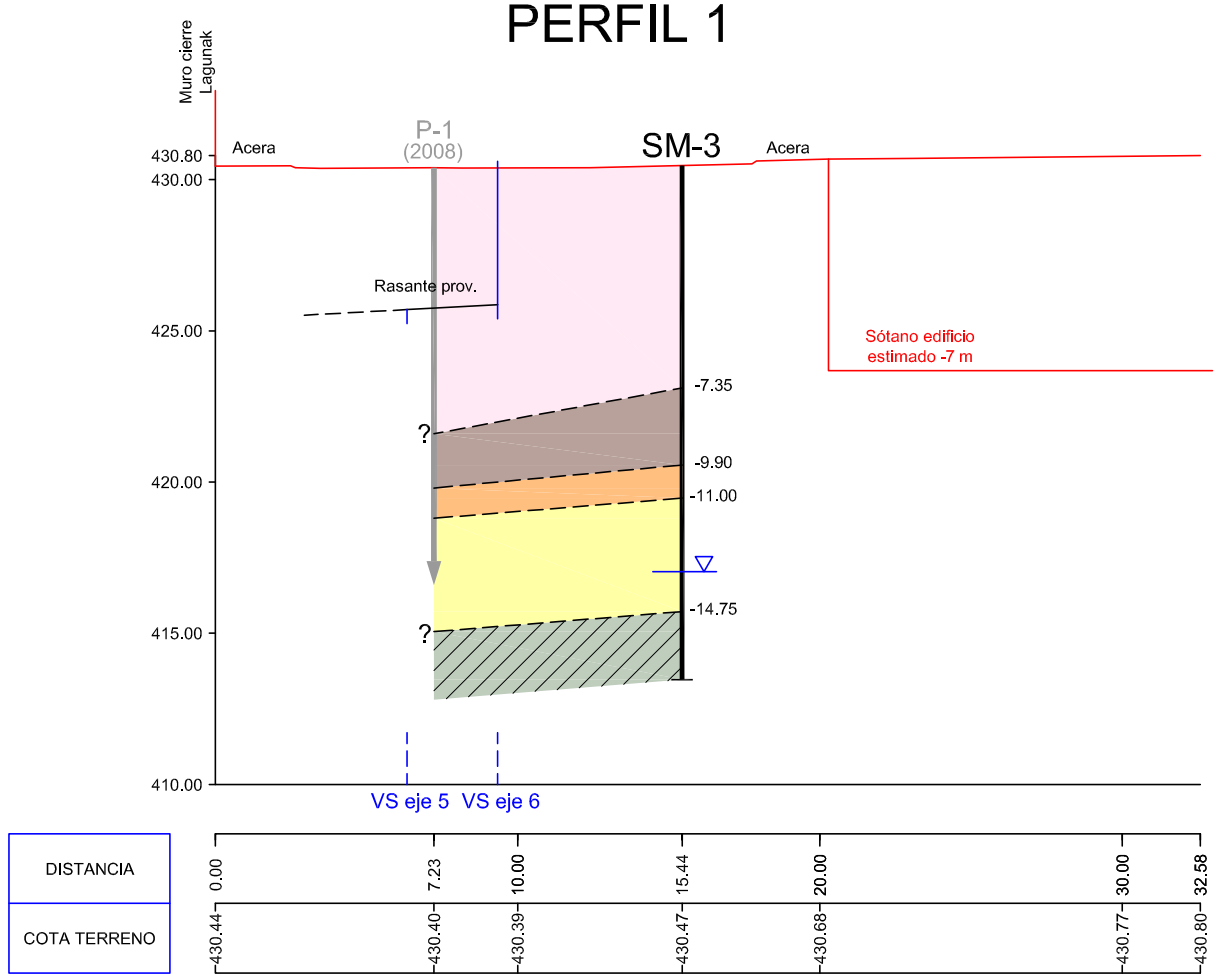
- Sondeo mecánico a rotación.
- Ensayo de penetración dinámica DPSH.
- Ensayo de penetración dinámica DPSH (Reconocimiento de 2008).
- Perfil geotécnico.
- Ejes provisionales de proyecto.



PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.962 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/400**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA RONDA DE BARAÑAIN Y AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO PERFILES GEOTÉCNICOS. LOCALIZACIÓN. CONEXIÓN PASEO DEL ESTADIO

DOCUMENTO	**Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 9.2**
FECHA	**JUNIO 2019**
PLANO Nº	**1**
HOJA	**1** DE **1**

PERFIL 1



Leyenda

CUATERNARIO

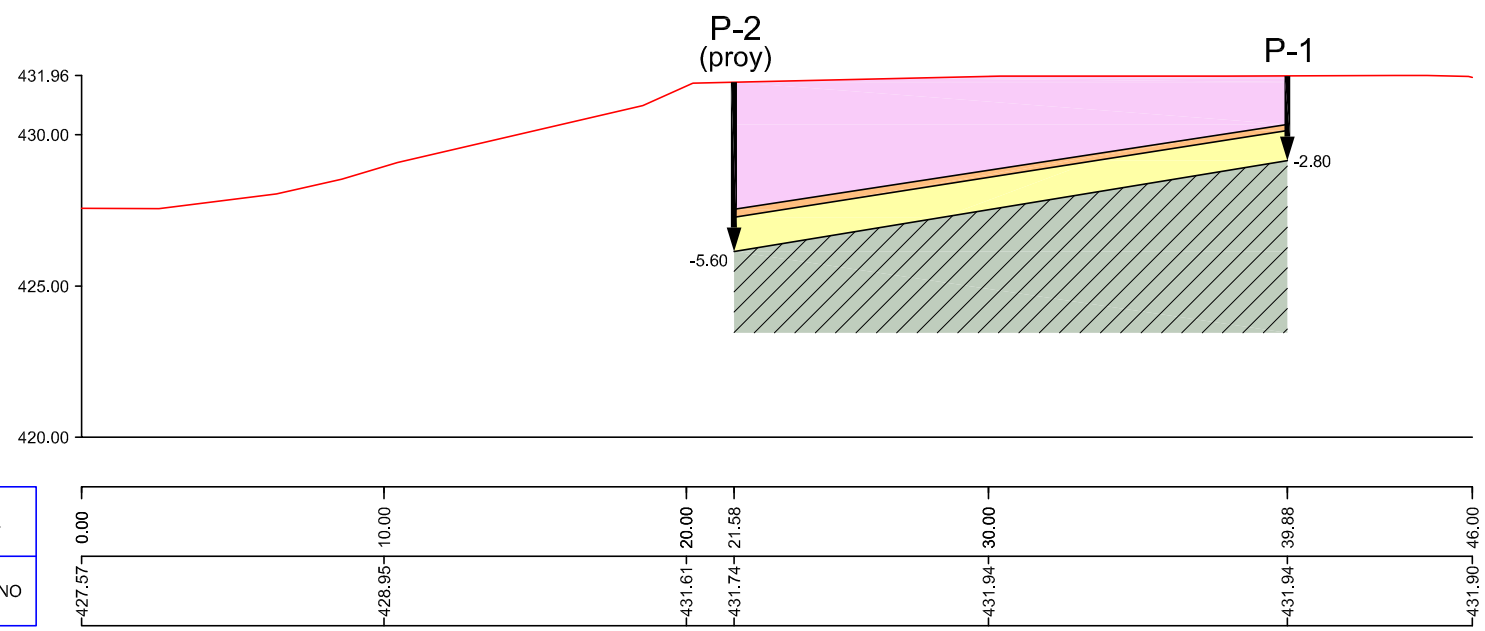
- Rellenos antrópicos. Capa 1.
- Suelos arcillosos (arcillas y arcillas con gravillas). Capa 2.

SUSTRATO TERCIARIO.

- Arcillas margosas (horizonte de alteración). Capa 3.
- Margas meteorizadas (horizonte de alteración). Capa 4.
- Roca sana. Margas grises. Capa 5.

▽ Nivel de agua medido en sondeo.

PERFIL 2



Leyenda

CUATERNARIO

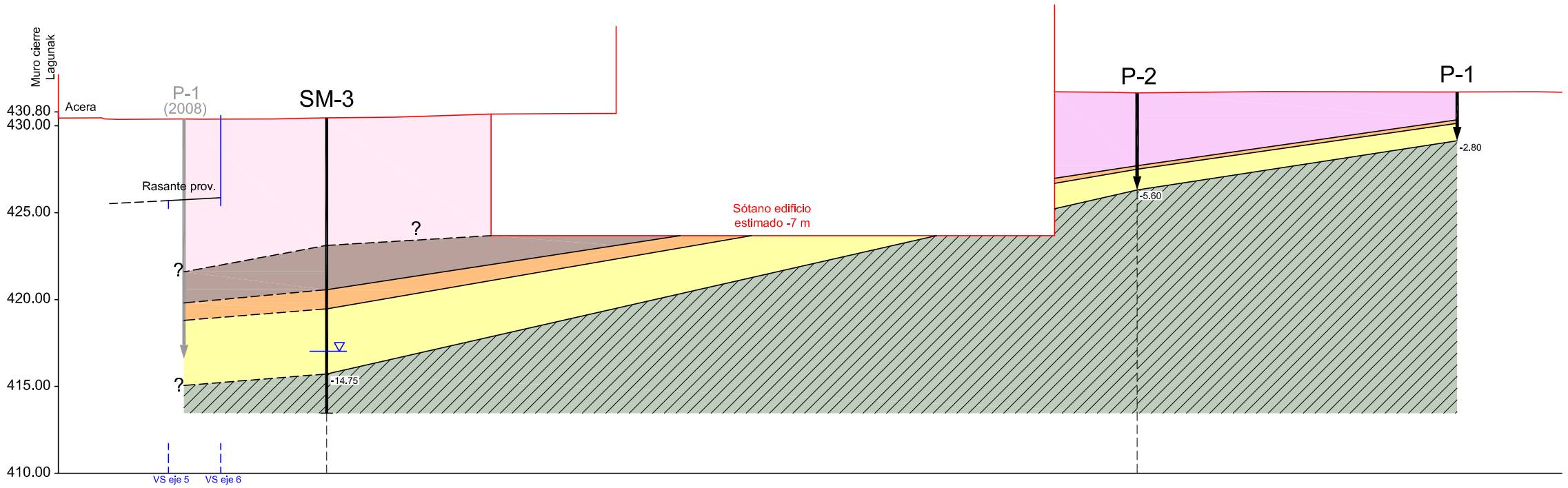
- Rellenos antrópicos y suelos cuaternarios. Capa 1 + Capa 2.

SUSTRATO TERCIARIO.

- Arcillas margosas (horizonte de alteración). Capa 3.
- Margas meteorizadas (horizonte de alteración). Capa 4.
- Roca sana. Margas grises. Capa 5.

PETICIONARIO V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.062 CARLOS SADA ALLO GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA **1/250**	TÍTULO INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO PERFILES GEOTÉCNICOS. CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO	DOCUMENTO **Exp 19/004** **APÉNDICE Nº 9.2** FECHA **JUNIO 2019**	PLANO Nº **2** HOJA **1** DE **2**

PERFIL 3



DISTANCIA	0.00	7.23	10.00	15.44	20.00	24.91	30.00	32.11	40.00	50.00	57.34	60.00	62.09	70.00	81.94	86.54
COTA TERRENO	430.44	430.40	430.39	430.47	430.52	430.68	430.70	430.72			431.96	431.94	431.90	431.97	431.94	431.93

Leyenda

CUATERNARIO

- Rellenos antrópicos. Capa 1.
- Rellenos antrópicos y suelos cuaternarios. Capa 1 + Capa 2.
- Suelos arcillosos (arcillas y arcillas con gravillas). Capa 2.

SUSTRATO TERCIARIO.

- Arcillas margosas (horizonte de alteración). Capa 3.
- Margas meteorizadas (horizonte de alteración). Capa 4.
- Roca sana. Margas grises. Capa 5.

▽ Nivel de agua medido en sondeo.

PETICIONARIO: V.S. SERVICIOS Y URBANISMO S.L.	AUTOR DEL ESTUDIO: **TENADA S.L.U.** JESÚS CABREJAS PALACIOS, INGENIERO DE CAMINOS, COLEGIADO Nº 8.962; CARLOS SADA ALLO, GEÓLOGO, COLEGIADO Nº 1.347	ESCALA: **1/300**	TÍTULO: INFORME GEOTÉCNICO PARA UN NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO ARGA ENTRE BARAÑAIN Y LANDABEN (PAMPLONA) Y LA CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO CON LA AVENIDA DE LOS DEPORTES,EN BARAÑAIN (NAVARRA)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES GEOTÉCNICOS. CONEXIÓN DEL PASEO DEL ESTADIO	DOCUMENTO: **Exp 19/004 APÉNDICE Nº 9.2**; FECHA: **JUNIO 2019**	PLANO Nº **2**; HOJA **2** DE **2**

ANEJO Nº 3: SERVICIOS AFECTADOS

Contenido

1. Introducción 3
2. Red de abastecimiento 3
3. Red de fecales 3
   3.1 Margen izquierda 3
   3.2 Margen derecha 3
4. Red de pluviales 3
   4.1 Margen izquierda 3
   4.2 Margen derecha 4
5. Telecomunicaciones 4
6. Gas 4

1. Introducción

En la zona de implantación de las obras existen redes de abastecimiento, saneamiento, pluviales, telecomunicaciones y gas,

La información sobre las redes de alumbrado y energía del ámbito del presente proyecto se encuentran recogidas en los anejos nº 11 y nº 12, respectivamente.

2. Red de abastecimiento

No se afecta a la red de abastecimiento existente en la margen izquierda de la zona de proyecto, consistente en una tubería de fundición, sección circular de diámetro 100 mm en el tramo de la Avenida de los Deportes y diámetro de 80 mm. en las calles A y B del Polígono Industrial de Barañain.

No existe red de abastecimiento en la margen derecha de la zona de proyecto

3. Red de fecales

3.1 Margen izquierda

No se afecta a la red de fecales existente, consistente en un colector de hormigón armado de sección circular y diámetro interior de 1.000 mm.

Dicho colector discurre aproximadamente bajo la mediana de la Avenida de los Deportes y posteriormente por la Calle A del Polígono Industrial de Barañain.

3.2 Margen derecha

Se ha considerado la preexistencia del colector de 1800x3000 que discurre paralelo al río Arga en el diseño del estribo derecho del puente para evitar afecciones a dicho colector.

Adicionalmente, existe un segundo colector de aguas fecales, proveniente del Polígono Industrial de Landaben, que confluye en el primer colector. Este segundo colector es de hormigón armado, con una sección circular de diámetro 500 mm. Las obras objeto del presente proyecto no afectarán a este segundo colector. Sin embargo, se contempla la reposición del cono del pozo de registro existente en la margen derecha (sentido de avance hacia Pamplona) en la NA-30, por la modificación de la cota del terreno.

4. Red de pluviales

4.1 Margen izquierda

La red de pluviales existente está formada por un colector de hormigón armado, de sección circular y diámetro 1.200mm. que discurre aproximadamente bajo la mediana de la Avenida de los Deportes, recogiendo los sumideros de dicho vial.

En el pozo de registro existente en la glorieta actual, el colector de pluviales realiza un cambio de dirección, hacia el cauce del río Arga y en un punto coincidente en planta con el viaducto objeto de este proyecto, en la actualidad se ubica un punto de vertido de aguas pluviales al río Arga.

Con motivo de la ubicación del puente, en el presente proyecto se recoge la sustitución de dicho punto de vertido, por uno de nueva ejecución, aproximadamente 25 metros aguas arriba del punto de vertido actual, que partirá del pozo de registro existente en la mediana de la Avenida del Estadio, anterior al pozo de registro actual situado en la glorieta. Las características del nuevo

colector serán las mismas que las del colector existente, ya que el presente proyecto no modifica el esquema de evacuación de evacuación de aguas pluviales actual.

Los sumideros a reponer en esta vía se conectarán al nuevo colector.

En el inicio de la calle B del Polígono Industrial de Barañain, comienza un nuevo colector de pluviales, de hormigón armado y sección circular de 300 mm. al que se conectan los sumideros de dicha vía. No se prevé afección a este colector y a él se conectará el único sumidero que por motivo de la nueva acera está previsto restituir.

4.2 Margen derecha

La red de pluviales existente en la margen derecha de la zona de actuación del presente proyecto consiste en un colector de hormigón armado de sección circular de 2.200 mm. que recoge las aguas pluviales de parte del Polígono Industrial de Landaben.

No se han identificado sumideros en la zona de proyecto de la margen derecha.

Las obras objeto del presente proyecto no contemplan afecciones al colector de pluviales. Sin embargo, sí se proyecta la construcción de un nuevo colector (colector nº2) que, vertiendo en el colector descrito en este punto, recoja las aguas de los sumideros proyectados en la margen derecha.

Adicionalmente a la conexión del nuevo colector en el existente, se contempla la reposición del cono del pozo de registro existente en la margen derecha (sentido de avance hacia Pamplona) en la NA-30, de dicho colector, por la modificación de la cota del terreno.

5. Telecomunicaciones

Se ha identificado una red de telecomunicaciones de la empresa ONO que discurre por la mediana de la Avenida de los Deportes hasta la glorieta existente y continua por Calle B del Polígono Industrial de Barañain.

No se contemplan afecciones a dicha red.

6. Gas

Existe una canalización de gas que discurre bajo la acera derecha (en sentido de avance oeste) de la Avenida de los Deportes y que, en el entorno de la glorieta existente, atraviesa la calzada para continuar bajo la acera izquierda de la Calle B.

En dicha zona del proyecto está prevista la demolición de la acera y la ejecución de la calzada del nuevo vial de conexión, disminuyendo la profundidad a la que se encuentra la canalización de gas. Por ello, se contempla la protección de la canalización de gas con una losa de HM-20 en la superficie afectada por esta reducción de profundidad (ver figura 1).

Se prevé esta actuación en una longitud de 25 metros aproximadamente y una anchura de 1,00 metro.

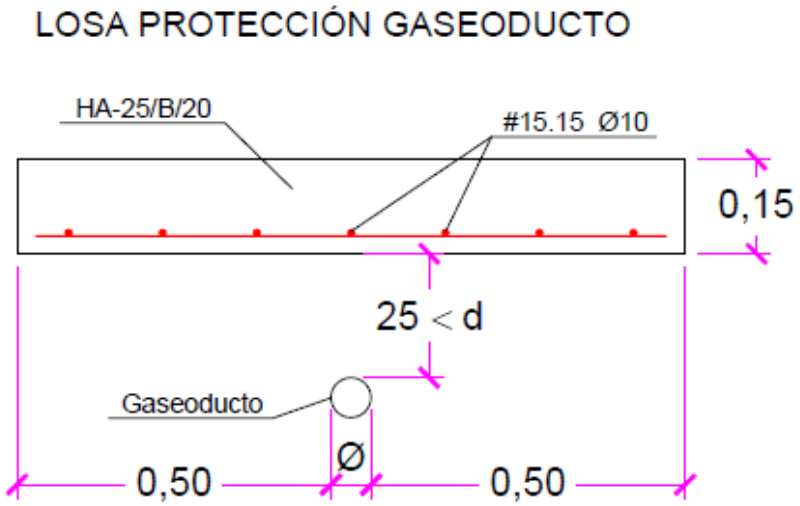


Figura 1: detalle losa de proyección gaseoducto

PLANOS DE PLANTA DE SERVICIOS AFECTADOS

N

LEYENDA

- RED DE ABASTECIMIENTO
- RED DE FECALES
- RED DE PLUVIALES
- RED DE TELECOMUNICACIONES (ONO)
- RED DE TELECOMUNICACIONES (TELEFÓNICA)
- ALUMBRADO PÚBLICO
- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN (AÉREA)
- LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN (ENTERRADA / AÉREA)
- RED DE BAJA TENSIÓN (ENTERRADA)
- RED DE GAS

JUNTA DE COMPENSACIÓN DE LA UE.1-UE.2
ENTORNO DEL SEÑORÍO DE EULZA

EMPRESA CONSULTORA: VS INGENIERIA Y URBANISMO S.L.

EL INGENIERO DE CAMINOS CC. Y PP. JOAQUIN SALANUEVA ETAYO

INGENIERO DE CAMINOS CC. Y PP. JOAQUIN SALANUEVA HERRERO

ESCALAS: 1/1.000 ORIGINALES — 0 5 10 m GRAFICAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO VIAL DE CONEXIÓN DE BARAÑÁIN CON LA CARRETERA NA-30 EN LANDABEN (ACTUACIÓN 215 III PLAN DIRECTOR DE CARRERAS DE NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
ANEJO Nº 3
SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO, FECALES Y PLUVIALES

DOCUMENTO: ANEJO 03_Servicios.dwg
PLANO Nº: 1
FECHA: AGOSTO 2022
HOJA 1 DE 2

N

LEYENDA

- RED DE ABASTECIMIENTO
- RED DE FECALES
- RED DE PLUVIALES
- RED DE TELECOMUNICACIONES (ONO)
- RED DE TELECOMUNICACIONES (TELEFÓNICA)
- ALUMBRADO PÚBLICO
- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN (AÉREA)
- LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN (ENTERRADA / AÉREA)
- RED DE BAJA TENSIÓN (ENTERRADA)
- RED DE GAS

JUNTA DE COMPENSACIÓN DE LA UE.1-UE.2
ENTORNO DEL SEÑORÍO DE EULZA

EMPRESA CONSULTORA: VS INGENIERIA Y URBANISMO S.L.

EL INGENIERO DE CAMINOS CC. Y PP. JOAQUIN SALANUEVA ETAYO

INGENIERO DE CAMINOS CC. Y PP. JOAQUIN SALANUEVA HERRERO

ESCALAS
1/1.000 ORIGINALES
0 5 10 m. GRAFICAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO VIAL DE CONEXIÓN DE BARAÑÁIN CON LA CARRETERA NA-30 EN LANDABEN
(ACTUACIÓN 215 III PLAN DIRECTOR DE CARRERAS DE NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
ANEJO Nº 3
SERVICIOS AFECTADOS
TELECOM., GAS, AT-MT-BT Y ALUMBRADO

DOCUMENTO: ANEJO 03_Servicios.dwg
PLANO Nº: 1
FECHA: AGOSTO 2022
HOJA 2 DE 2