



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación

Mayo de 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación
Memoria

1. Memoria descriptiva

1.1. Agentes

El presente proyecto está promovido por la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de Navarra.

Está redactado por Javier Sancho Domingo, arquitecto de la Sección de Patrimonio Arquitectónico del Servicio de Patrimonio Histórico de dicha Dirección General, con la colaboración de Alicia Huarte Huarte, aparejadora de la Sección de Patrimonio Arquitectónico.

El levantamiento de planos del puente ha sido realizado por Esther Miguel Barrera, con la colaboración de Julia Erro Ruiz de Gaona en la toma de datos, delineantes de la Sección de Patrimonio Arquitectónico, y la asistencia topográfica externa en la toma de datos de Javier Barbería Udobro, arquitecto técnico. La brigada municipal de Cortes se ocupó de los desbroces previos que solicitamos al Ayuntamiento. Los planos del proyecto han sido dibujados por Esther Miguel. Violeta Romero Barrios, restauradora de la Sección de Bienes Muebles del Servicio de Patrimonio Histórico, nos ha asesorado en lo relativo a algunos de los tratamientos de limpieza.

La búsqueda de documentación relativa al puente en el Archivo General de Navarra ha estado a cargo de Elena Lorente Armendáriz, oficial administrativa de la Sección de Patrimonio Arquitectónico. Agradecemos al Archivo General de Navarra su colaboración.

Consuelo Pérez Romeo, del Servicio de Archivo y Documentación de la Confederación Hidrográfica del Ebro en Zaragoza, ha investigado en el Archivo del Canal Imperial de Aragón las cuestiones que le hemos formulado sobre el puente. Agradecemos su atención y respuestas.

El análisis de las muestras de materiales que hemos tomado para discernir algunos aspectos de los materiales de construcción ha sido encargado por la Sección de Patrimonio Arquitectónico al laboratorio GEA Asesoría geológica de La Llanera (Asturias). La caracterización de unas muestras de hemos tomado de piedra caliza del cerro de Burrén en el término municipal de Fréscano (Zaragoza) ha sido encargada al Departamento de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza.

1.2. Información previa

1.2.1. Emplazamiento y entorno físico

El antiguo puente de Cortes sobre el Canal Imperial de Aragón está situado aproximadamente a un kilómetro y medio al norte de esta localidad, en el antiguo camino entre Cortes y Buñuel, que posteriormente sería carretera NA-5200 entre Cortes y Ribaforada por Buñuel, en concreto en el punto kilométrico 13,750. Desde el año 1977 quedó fuera de servicio al construir la Dirección de Caminos de la Diputación Foral de Navarra una desviación de la carretera y un nuevo puente 40 m aguas arriba¹. El antiguo camino llegaba por el sur desde Cortes en ángulo ligeramente oblicuo hasta las inmediaciones del Canal y giraba ligeramente su dirección hacia el NO donde el puente disponía sus rampas de acceso ortogonales al Canal. A continuación, el camino giraba 90° hacia el NE para dirigirse, casi en paralelo al Canal, hacia Buñuel. El nuevo puente, con un trazado mejor adaptado al tránsito actual de vehículos, prolonga la dirección de llegada desde Cortes y cruza oblicuamente el Canal, a una distancia del puente antiguo que permite que este no quede ahogado. Se conserva como camino un corto tramo hacia Buñuel de la antigua carretera que quedó fuera de servicio.

La topografía del territorio en torno al Canal es horizontal -en torno a 246 m de altitud-. Esto hizo que el puente se trazara con un perfil peraltado y con rampas de acceso.

En la actualidad dos ramales en fuerte pendiente parten casi ortogonales desde la parte superior de la rampa meridional y descienden al camino de servicio meridional. Mediada la rampa septentrional parte otro ramal que desciende por el este hacia el antiguo camino de sirga septentrional. Estos ramales de acceso a los caminos del canal modificaron su trazado original, que puede apreciarse en las fotografías aéreas anteriores a la ejecución del nuevo puente: arrancaban antiguamente en el inicio de las rampas del puente y discurrían a ambos lados de las rampas, en paralelo y casi horizontales². El parcelario actual refleja todavía aquella situación. Como luego veremos, la modificación de los accesos a los caminos de servicio del canal ha repercutido desfavorablemente en la conservación del puente.

La concentración parcelaria realizada en el municipio en 2009 no afectó al aspecto general del territorio, de cultivos intensivos de regadío, aunque

¹ Archivo General de Navarra, caja 42129, carpeta 1: *Proyecto de variante en el PK 13,750 de la carretera local de Ribaforada a Cortes por Buñuel, nuevo puente sobre el Canal de Cortes, 1975.*

² Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA): ortofoto histórica B/N de los años 1966-1971 y ortofoto del año 2017.

lógicamente haya variado la dimensión y regularidad de las parcelas³. Se trata de un territorio con cultivos vinculados desde épocas antiguas al aprovechamiento del caudal del río Ebro. La Acequia Imperial primero y luego el Canal Imperial consolidaron y mejoraron los antiguos aprovechamientos hidráulicos que sin duda existieron en este territorio, quizá desde época árabe o incluso romana. Cabe recordar que en la orilla opuesta del Ebro discurre en paralelo el Canal de Tauste, con orígenes hacia mediados del siglo XIII⁴ y cuyo azud está situado poco más arriba del que construyó Pignatelli. Y que en fechas recientes, al finalizar el primer tercio del siglo XX, se construiría el Canal de Lodosa en la misma margen derecha del Ebro y a una rasante más elevada que la del Canal Imperial; su azud coincide con la localización del desaparecido paso sobre el Ebro del acueducto romano de Alcanadre-Lodosa, que suministraba agua a la antigua ciudad de Calagurris (Calahorra)⁵.

El Canal, como sucede en otros municipios rurales de la ribera del Ebro, forma parte de la vida y del paisaje de la localidad, lo que también es patente en la ciudad de Zaragoza.

1.2.2. Titularidad del camino y del puente

Es preciso tratar por una parte de la titularidad del camino y por otra de la titularidad de la estructura construida para salvar el paso del camino sobre el Canal Imperial. Ambas tienen interés.

El camino entre Cortes y Buñuel era un camino vecinal cuando fue construido el puente a finales del siglo XVIII. El Ayuntamiento de Cortes era su titular en los límites de su término municipal. En el año 1868 se procedió por disposición de la Diputación Foral y Provincial de Navarra a transformar en carretera provincial el antiguo camino vecinal que unía las villas de Ribaforada y Buñuel, en el que se halla otro puente sobre el Canal Imperial⁶. Esta carretera

³ Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA): ortofotos de los años 2008, 2009 y 2010.

⁴ El rey Teobaldo I otorgó en 1252 una concesión a la Orden de San Juan de Jerusalén y a las villas de Cabanillas y Fustiñana para la construcción de una presa en el río Ebro y para abrir una acequia para el riego de sus tierras: José Creus Novau, *Canal de Tauste*, voz en la *Gran Enciclopedia Navarra*, tomo X, p. 440-441.

⁵ Quedan restos del acueducto, declarado Bien de Interés Cultural, así como de la conducción, en la margen izquierda del Ebro, y algunos restos de conducción en la margen derecha, en el límite de ambos términos municipales.

⁶ Archivo General de Navarra, caja 42124, carpeta 1. Expediente del puente de Buñuel sobre el Canal Imperial de Aragón 49-C Km 6 Ribaforada a Cortes (1868-1936). Informe del Director de Caminos a la Diputación de Navarra de fecha 2 de agosto de 1902. Este informe del Director de Caminos sobre la historia, vicisitudes, necesidades y

comprende ese camino y el que unía Cortes y Buñuel. Es la actual NA-5200. Probablemente por la misma época fue transformado también el camino de Cortes a Buñuel en carretera provincial. La Diputación Foral de Navarra pasó a ser entonces la titular y responsable de la conservación de la carretera.

responsabilidades de reparación del puente de Buñuel sobre el Canal Imperial anota lo que resumimos a continuación:

Existió un puente en el camino de Buñuel a Ribaforada sobre la Acequia Imperial construido por privilegio concedido por Carlos V y confirmado por el Consejo de Castilla el 18 de diciembre de 1534, de piedra, de 15 pies de anchura. El puente fue demolido en el mes de febrero de 1806 por la Junta del Canal, que construyó tiempo después uno de madera sobre estribos de sillería y ladrillo. En el año 1868 la Diputación Foral y Provincial de Navarra transformaba en carretera provincial el antiguo camino vecinal que unía las villas de Ribaforada y Buñuel. En el año 1869 la Dirección de Caminos comunicaba a la Diputación que el estado del puente no reunía condiciones de solidez para las cargas que circulaban y luego a la Junta del Canal. En el año 1873 la Junta del Canal comunicaba a la Diputación Foral de Navarra el estado ruinoso del puente y que su reparación pesaba sobre la Diputación en atención a que formaba parte de una carretera provincial, y que si no lo hacía prohibiría el paso de carros con más de una caballería o dos pareadas y con mayor peso que el de 50 arrobas (566 kilos). Reiteraba la comunicación en 1875. En ese año la Dirección de Caminos explicaba a la Diputación los motivos por los que correspondía a la Empresa del Canal la reparación, y la Diputación lo comunicaba a la Junta del Canal. En 1889 el Gobernador civil de Navarra trasladaba a la Diputación una comunicación del de Zaragoza en la que rogaba que la Diputación construyera un puente como los que corresponden a los de las carreteras y que mientras se hiciera entender al alcalde de Buñuel que el camino no había perdido el carácter de rural. En 1889 la Diputación respondía a la Junta y en 1890 al Gobernador civil, sin recibir contestación. En el año 1893 la Junta del Canal recordó al Ayuntamiento de Buñuel la limitación de carga para pasar por el puente, según las Ordenanzas para puentes en caminos rurales, por el daño que se producía. El Ayuntamiento de Buñuel reclamó a la Junta que diese solución, por el perjuicio que tenían para trasladar sus productos a la estación del ferrocarril y porque la Junta había demolido el puente de piedra sin su consentimiento, y que si quería evitarse las continuas reparaciones que lo hiciera bien de una vez, como en Cortes y Ribaforada. Así quedó el asunto, hasta que en 1901 el Director del Canal dirigió un oficio al Alcalde recordándole la limitación de paso diciendo que no formaba parte de una carretera y anunciando la imposición de multas. El Alcalde se dirigió a la Diputación Foral de Navarra solicitando amparo en ese asunto, por el grave perjuicio a la localidad. Y en 1902, después de exponer estos antecedentes a la Diputación Foral, el Director de Caminos argumentaba que correspondía a la Junta del Canal que el puente estuviera en condiciones de posibilitar el paso a toda clase de carruajes sin limitación alguna en el peso de las cargas ni en el número de caballerías.

El expediente contiene un plano del puente de madera dibujado el 9 de enero de 1890 por Lucas Garde, celador de Caminos, y otro plano del puente de madera dibujado en junio de 1902, del mismo autor.

En fecha posterior -no hemos consultado este punto al Archivo del Canal Imperial- se sustituyó la estructura de madera por otra metálica. Entendemos que debió ejecutarla la Junta del Canal, porque en un escrito de 1934 (véase nota 8) se alude a la posible entrega del puente a la Diputación por parte del Canal Imperial.

En el año 1977 la carretera NA-5200 modificó su trazado debido a la construcción del nuevo puente y variante por la Diputación Foral de Navarra y el tramo del puente dejó de formar parte de la carretera, pero no hubo desafección de la carretera a favor del Ayuntamiento de Cortes, por lo que la titularidad y el mantenimiento de ese tramo fuera de servicio de la antigua carretera, hoy apenas un camino, corresponde en principio al Gobierno de Navarra.

El antiguo puente de Cortes sobre el Canal Imperial de Aragón fue levantado por la Junta creada en 1778 por Carlos III para la construcción del Canal y a cuyo frente puso a Ramón Pignatelli de Aragón y Moncayo⁷. Desde 1873 dependía de la Junta del Canal Imperial, entidad administrativa creada en aquel año por Mariano Royo Urieta, sucesora tras diversas vicisitudes de aquella inicial.

El Canal quedó integrado en la Confederación Hidrográfica del Ebro - creada en 1926- en 1985, por disposición de la Ley de acompañamiento de los presupuestos de ese año.

La actual titular del puente es la Confederación Hidrográfica el Ebro. La conservación del puente correspondería en principio a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Pero la conservación del puente de Cortes fue encomendada a la Diputación Foral de Navarra por la Junta del Canal Imperial Aragón, con motivo de las obras de reforma del puente de Buñuel sobre el Canal planteadas en 1934 y que la Diputación Foral de Navarra ejecutó en 1935. Fueron subvencionadas por la Junta del Canal Imperial de Aragón con la cantidad de 5.000 pesetas con la condición de que la Diputación se hiciera cargo en lo sucesivo de la conservación del puente de Cortes, condición que fue aceptada por la Diputación -acuerdo de la Junta del Canal Imperial de Aragón de 11.1.1936 y acuerdo de la Diputación Foral de Navarra de 7.2.1936-⁸, por lo que entendemos que la conservación depende en la actualidad del Gobierno de Navarra.

⁷ Fernando Sáenz de Ridruejo, *El Canal de Aragón antes y después del Conde de Sástago*, en Conde de Sástago, *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste. 1796*, edición facsímil del Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid 1998, p. 15-28, y Luis Alfonso Vidal de Barnola, *Semblanza biográfica de Don Ramón Pignatelli Aragón y Moncayo*, en ibidem, p. 13-14.

⁸ Archivo General de Navarra, caja 42124, carpeta 1. Expediente del puente de Buñuel sobre el Canal Imperial de Aragón 49-C Km 6 Ribaforada a Cortes (1868-1936). Contiene, de interés al caso, los siguientes documentos:

Carta del Ingeniero Director del Canal Imperial de Aragón al Director de Caminos de la Diputación Foral de Navarra de 25.10.1934 en la que recuerda el peligro que ofrece el puente y plantea que la Junta del Canal haga entrega a la Diputación del puente actual más una cantidad equivalente a la capitalización del coste de conservación del puente,

1.2.3. Superficies

La superficie del puente es de aproximadamente 198 m², sin contar las rampas de acceso, que tienen una superficie aproximada de 770 m² -no incluimos sus taludes laterales ni las bajadas a los caminos de sirga-.

que podía llegar unas 5.000 pesetas, y que la Diputación se ocupara de pensar y ejecutar la solución definitiva para el puente.

Pliego de condiciones particulares para sustituir el puente metálico de Buñuel por otro de hormigón armado aprovechando solamente los estribos, de 15.11.1934, elaborado por la Dirección de Caminos.

Propuesta de licitación del puente de Buñuel, de 11.4.1935, formulada por la Dirección de Caminos, en la que se detalla que el Canal da una subvención de 5.000 pesetas para estas obras, así como también el puente viejo de hierro que se trata de sustituir. El presupuesto era de 18.159,46 pesetas.

Carátula del expediente promovido por la Sociedad del Canal Imperial de Aragón sobre concesión de subvención de 5.000 pesetas para la construcción del puente de Buñuel y que la Diputación Foral se encargue de la conservación del de Cortes.

Copia remitida por la Junta del Canal Imperial de la instancia enviada por la Diputación Foral de Navarra con fecha 12.12.1935 al Ingeniero Director del Canal Imperial en la que comunica que, conforme a lo convenido entre el Ingeniero Director del Canal (José M^a Royo Villanova), el Diputado Sr. Frauca y el Ingeniero Director de Caminos Sr. (Miguel) Erice, la Diputación ha proyectado y construido una obra de hormigón armado para sustituir la metálica del puente de Buñuel, de cuya conservación se hará cargo en lo sucesivo, por lo que la Diputación solicita que el Canal Imperial subvencione la obra.

Copia remitida por la Junta del Canal Imperial del acuerdo adoptado en sesión celebrada el 11.1.1936 en la que, enterada de la instancia de la Diputación, concede una subvención de 5.000 pesetas, siempre que esa Diputación se encargue también de la conservación del puente de Cortes, que se halla incluido dentro de una carretera provincial.

Oficio del Ingeniero Director de Caminos de 5.2.1936 en el que informa de que el Canal Imperial ha notificado la concesión de 5.000 pesetas para la obra ejecutada en el puente de Buñuel pero con la condición de que corra a cargo de la Diputación la conservación del de Cortes, y que, antes de informar, ordenó al Celador que viese el estado en que se encontraba el citado puente de Cortes, habiéndose sacado la impresión de que se trata de una obra de fábrica bien conservada, que en lo sucesivo requerirá un gasto casi nulo, ya que el firme se conserva actualmente de fondos provinciales, por lo que la Dirección estima de justicia acceder a lo solicitado.

Copia remitida por la Junta del Canal Imperial del comunicado de la Diputación Foral de Navarra de que en sesión celebrada con fecha 7.2.1936 adoptó el acuerdo de aceptar la subvención de 5.000 pesetas concedida por la Junta del Canal, así como también hacerse cargo, para lo sucesivo, de la conservación del puente de Cortes.

Carta del Ingeniero Director del Canal dándose por enterado de la comunicación de la Diputación Foral de Navarra, de la que dará cuenta en la próxima sesión de la Junta del Canal.

Copia de la carta al Ingeniero Director del Canal de acuse de recibo de la transferencia de 5.000 pesetas.

El puente y las rampas de acceso no tienen asignada parcela en el catastro. Sí tiene asignación la actual carretera NA-5200 (937 del polígono 5 y 983 del polígono 7 del municipio de Cortes, cuyo titular es el Gobierno de Navarra). Las bajadas a los caminos de sirga tienen asignadas las parcelas 400 y 401 del polígono 5 y las parcelas 153 y 1034 del polígono 7 del municipio de Cortes, cuyo titular es la Confederación Hidrográfica del Ebro⁹.

1.2.4. Situación legal

La Confederación Hidrográfica del Ebro tiene competencia sobre el puente de Cortes sobre el Canal Imperial de Aragón, por tratarse de una estructura relacionada con una obra hidráulica y que, además, es de su titularidad.

El Gobierno de Navarra tiene la competencia que deriva de su deber de conservar el camino y el puente, como hemos detallado antes.

Por otra parte, las características históricas y constructivas del puente permiten afirmar que se trata de una construcción que forma parte del patrimonio cultural de Navarra¹⁰. Pero no solo del de esta Comunidad Foral, dado que se trata un elemento integrado en una de las obras hidráulicas más notables de España, que se extiende por Navarra y Aragón, y que lleva en servicio más de 230 años. Cabe recordar que hace veinticinco años la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana planteó al Ministerio de Cultura, dada la competencia de este para la declaración de bienes de titularidad del Estado, la declaración como Bien de Interés Cultural del Bocal de Fontellas, donde comienza el Canal, solicitud que fue atendida y que concluyó con la declaración, lo que manifiesta el interés cultural de esta significativa obra hidráulica.

⁹ Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA), consulta de referencias catastrales con titularidad de parcela efectuada en las fechas de redacción de esta memoria.

Cabe añadir, por su interés, que en la alargada parcela 1034, a 134 toesas de este Puente está una pequeña casa llamada comúnmente de Cortes para descanso de los Pasajeros, Corral, Caballeriza, Pajar, y Parada para mudar los Caballos que tiran de los Barcos: junto a estos edificios están la hera para recoger los frutos que pertenecen a S.M. en el término de Cortes, y una pequeña Almenara de riego llamada San Roque, como demuestra la Lámina 10. (Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste, p. 58-59 y lám. 10). Sus edificaciones existían en 1966-1971, con las cubiertas aparentemente en buen estado, pero fueron derruidas antes de 1998 (Sistema de Información Territorial de Navarra: ortofoto histórica B/N de 1966-1971 y ortofoto de 1998-2000). Se localizaba a 240 metros del puente, casi las 134 toesas x 1,949 = 261 metros que indica el texto.

¹⁰ Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra, artículo 2.

En este sentido, el puente está incluido en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Navarra, con número de ficha 11606, pero no lo reseña el Catálogo Monumental de Navarra, que tiene algunas carencias relativas a este tipo de construcciones.

El puente fue incluido en el Catálogo de edificios del vigente Plan Urbanístico Municipal de Cortes, con ficha número 8 y grado 2 de protección estructural. El Plan Municipal fue aprobado inicialmente con fecha 28 de noviembre de 2013. La Sección de Patrimonio Arquitectónico informó favorablemente el Plan en los aspectos de su competencia, entre ellos el Catálogo y su Normativa, con fechas 7 de marzo de 2014 y 3 de junio de 2015. El Plan Municipal fue aprobado definitivamente por Orden Foral 118F/2019, de 13 de junio, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra (B.O.N. de 28 de junio).

El puente, además de su inclusión en el Catálogo del Plan Urbanístico Municipal, tiene la condición de Bien de Relevancia Local, porque ha seguido el procedimiento de declaración previsto en el artículo 22 de la Ley Foral 14/2005, del Patrimonio Cultural de Navarra, que es el que ha quedado recogido en el párrafo anterior.

El puente tiene, en cuanto Bien de Relevancia Local y de conformidad con lo previsto en el artículo 44 de la Ley Foral 14/2005, la protección específica establecida en el planeamiento urbanístico municipal, en concreto la Normativa del Catálogo del Plan Municipal de Cortes. Esta protección prescribe su conservación conforme a sus características propias.

Velan por esta protección el Ayuntamiento de Cortes y la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana.

1.2.5. Usos actuales

El puente está fuera de servicio para el paso de vehículos. Únicamente es transitado por peatones, por bicicletas -con dificultad por el desnivel del pavimento en los accesos- y por motocicletas todoterreno, como hemos observado en el curso de las inspecciones efectuadas para estudiarlo.

Las rampas de acceso y las laterales sirven para el tránsito de vehículos hacia los caminos de servicio del canal.

1.3. El puente de Cortes

1.3.1. Noticia histórica

Don Vicente Fernández de Córdova-Alagón y Glimes de Brabante, duodécimo conde de Sástago, que sucedió a Ramón Pignatelli como Protector

del Canal -aunque poco más hizo de lo que alcanzó Pignatelli-, escribió la historia de la construcción del Canal, *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, en el año 1796¹¹. El Ministerio de Fomento realizaba una edición facsímil en dos volúmenes de este libro en el año 1984. Agotado, en el año 1998 lo editaba de nuevo en un volumen en rústica e incluía unos breves e interesantes artículos introductorios¹².

La documentación sobre la construcción se encuentra en el Archivo del Canal Imperial de Aragón, sito en la Casa del Canal, junto al puente de América de Zaragoza, así como la derivada de su posterior conservación y explotación.

No es preciso al objeto de esta memoria detallar la historia de la construcción del Canal ni de su antecedente Acequia Imperial, que puede leerse en la citada publicación y ha sido documentada por varios autores¹³, ni describir las numerosas construcciones que lo componen, además del propio canal. Es suficiente anotar que los primeros planes datan de 1766, que el rey Carlos III creó en 1778 una Junta para la construcción del Canal, a cuyo frente puso a Ramón Pignatelli, que en el año 1786 las obras alcanzaban el punto de Zaragoza donde se alza la fuente de los Incrédulos¹⁴, junto a la carretera de Daroca, y que cuando Pignatelli fallece en 1793 las obras habían alcanzado prácticamente la extensión actual, hasta el Burgo de Ebro.

A diferencia de la mayoría de los puentes antiguos de Navarra, muchos de ellos de origen medieval, de los que desconocemos incluso el siglo de construcción, tenemos noticia de que el puente de Cortes estaba construido en 1796, cuando se edita la *Descripción*. Así lo indica el libro del conde de Sástagó: “A 1295 toesas de esta Almenara se halla construido el puente de Cortes como demuestra la Lámina 6.^a es el primero que se hizo con estas proporciones para pasar las cavallerías del tiro de Barcos por debaxo del mismo arco, sin quitar la jarcía; circunstancia que no tienen los puentes de Langüedoc, sin embargo de lo

¹¹ Luis Alfonso Vidal de Barnola, *Semblanza biográfica de Don Vicente Fernández de Córdova-Alagón y Glimes de Brabante*, en *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, p. 11-12.

¹² Véase nota 5. Esta edición incluye las láminas que fueron dibujadas para el libro, y añade las del *Paseo pintoresco por el Canal Imperial de Aragón*, dibujadas y litografiadas por F. Blanchard, que se publicaron en 1833. Hay un ejemplar en la biblioteca de la Sección de Patrimonio Arquitectónico.

¹³ Fernando Sáenz de Ridruejo, en el citado artículo introductorio, anota algunos de los principales hitos históricos y comenta y reseña la bibliografía sobre el Canal. A su artículo debemos las fechas citadas a continuación.

¹⁴ El primer levantamiento de planos de quien suscribe, dibujado en 1975, fue de esta fuente.

*mucho mas estrecho, que es en su cauce. En lo sucesivo todos los que se construyan se executarán por este mismo método*¹⁵.

La lámina 6ª del citado libro lleva la siguiente leyenda: "*Lam. 6. Planta y perfil de un puente que se ha de construir en el Canal Imperial para Ribaforada, igual en medidas a dos mas, q. se han de construir para Buñuel, Nobillas, y al que se halla hecho, para el Lugar de Cortes. A los N^{os} 12_14_16 i 19 del Plano*"¹⁶.

La lámina dibuja en alzado un puente con rasante asimétrica, debido a la mayor cota del terreno en la margen de la localidad de Ribaforada, mientras que el de Cortes es simétrico, y dibuja en planta un ingreso en curva en la margen opuesta, como sucede en Ribaforada, mientras que en Cortes ambos ingresos son simétricos. Luego volveremos sobre esta lámina.

Desde el Archivo del Canal Imperial de Aragón, Consuelo Pérez Romeo nos ha dado noticia de un libro que se encuentra en la Biblioteca de Palacio, fechado en 1794, dos años antes que la *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, también del Conde de Sástago y titulado *Descripción del canal Ymperial de Aragón*¹⁷. Contiene una lámina con una "*Planta y perfil de el Puente que se a de construir para paso al Lugar de Cortes*", delineada por Ambrosio Lazcano en 1794, de la que nos ha remitido copia, así como del párrafo en el que se cita el puente de Cortes. La lámina se ajusta mejor al trazado simétrico del puente construido. Dibuja planta, alzado y una sección cortada -transversal-. Volveremos sobre esta lámina, que añade un detalle de interés respecto de la incluida en la *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*. El texto anota que *las pilas están ya construidas sobre la cara de las aguas*.

Por tanto, en 1794 la construcción del puente estaba iniciada, pero no sabemos cuánto estaba ejecutado, dado que el término pila está impropriamente empleado porque sólo hay un arco -el DRAE aplica el término pila al machón de un puente en el que apoyan dos arcos contiguos-. El texto se puede referir a que estaba realizada la cimentación en la que iban apoyar los arcos y los estribos hasta el nivel del camino de sirga -sobre la cara de las aguas-, o a que estaba realizada la cimentación y que estaban contruidos los arranques de sillar del arco, si los entendía como pilas.

¹⁵ *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, p. 58.

¹⁶ Ibidem, lám. 6. Al pie indica la escala gráfica, en *Pies*, y *Tiburcio del Caso lo delineó. Matheo Gonzalez lo grabó*.

¹⁷ Fernández de Córdoba y Alagón, Vicente, Conde de Sástago, *Descripción del canal Ymperial de Aragón: representadas todas sus obras en láminas, su explicación, sus distancias, y dimensiones que ofrece a L. R. P. de S. M. / E. P. C. S. Zaragoza 12 de noviembre de 1794*. Ejemplar de la Real Biblioteca, signatura II/1328.

El Archivo del Canal proporciona pocos datos más. Consta una *contrata de 5.600 pies cúbicos de piedra cantería a Antonio Salegui de las Canteras de Burren para el puente de Cortes, hecha en Gallur a 21 de noviembre de 1786*¹⁸. Las canteras de Burren estaban en el cerro del mismo nombre en el término municipal de Fréscano (Zaragoza). Consta también una *contrata de 2.399 “x”* (no es legible la unidad de medida) *cal para el puente de Cortes, por Miguel Rodrigo, hecha en Gallur a 15 de mayo de 1787*¹⁹.

Estos contratos son compatibles con el estado de las obras del texto de 1794 y con el dato de finalización del texto de 1796 -quizá en ambos casos se pueden adelantar uno o dos años las fechas reales respecto de la redacción o edición-. Pero no ayudan a establecer con seguridad las fechas de ejecución. Cabe pensar que la piedra contratada iba a servir para la totalidad de la obra de cantería, como más adelante comentaremos, pero parece excesivo el plazo entre finales de 1786 y 1794 para su extracción y transporte -no sabemos si el contrato incluía la labra-, aunque cabe la posibilidad de que se transportase la piedra al tajo y se tardase tiempo en labrar, por el motivo que fuera, o bien que se retrasará algún año su entrega. Por otra parte, la cal era necesaria para el macizo interior de hormigón de cal y canto de la cimentación y del núcleo, para los contrafuertes de las orejas, y para el conglomerante de la fábrica de ladrillo. Pudo ser un contrato para suministrarla conforme fuera necesaria.

Tampoco podemos deducir de estos contratos la fecha de inicio de la construcción del puente. La *Descripción* anota en su página 59: *Todo este trozo del Canal desde las inmediaciones de Rivaforada hasta mas abaxo de Cortes no está en su debido ancho, porque todavía le falta que cortar una pequeña porción de escarpe, lo que no se ha verificado por no estorbar el beneficio del riego, y de la navegación, quedando tiempo para perfeccionarlo en las limpias, como se ha hecho en la última del año 94, durante la que se hizo mas de una legua de ensanches*. La construcción del puente obliga a un estrechamiento del canal y de los caminos laterales, y su cimentación, como puede verse en la lámina de la *Descripción* de 1796, configura el cauce del canal y es más profunda que el cauce, por lo que parece lógico que su ejecución sea simultánea con la del nuevo cauce. También puede hacerse una obra de este tipo si se cimenta aprovechando el tiempo de limpias, lo que requiere celeridad. Pero si en 1796 todavía no estaba el cauce en su debida anchura –se entiende que se trata del

¹⁸ Archivo del Canal Imperial de Aragón, Serie A Libro 180: *Yndice de todos los Libros y Papeles que se hayan en esta Contaduría de la Acequia Imperial*. N° 170. Consuelo Pérez nos comunica que, al ser un libro índice, sólo se hace referencia al documento, y que los originales no están en el Archivo.

¹⁹ Ibidem. N° 189.

paso de acequia a canal-, pese a que el Bocal se acababa en 1780, no había existido motivo para adelantar la cimentación del puente por esta causa.

Sobre el autor del proyecto del puente no tenemos noticia concreta. Debió ser uno de los ingenieros que colaboraron con Pignatelli en la construcción del canal –no es probable que fuera alguno de los que intervinieron en los intentos anteriores-. A la vista de lo que escribe Fernando Sáenz de Ridruejo²⁰ sobre los ingenieros que intervinieron, podría deberse a Joaquín Villanova, que sustituyó a Sánchez Boort y dirigió las obras durante cierto tiempo, o quizá mejor a Gregorio Sevilla, José Gabás o Fernando Martínez Corcín, que, a las órdenes de don Ramón, llevaron el peso de las obras. Es poco probable que fuera debido a Luis Chimioni, ingeniero francés que fue apartado en 1781. Avanzar más en este punto no está a nuestro alcance y excede los objetivos de esta memoria.

De los puentes similares que detalla la lámina del libro de 1796 del conde de Sástago ha desaparecido por completo el puente de Novillas, sustituido en las últimas décadas del siglo XX. El arco del puente de Ribaforada fue demolido casi por completo y sustituido por un tablero con vigas de hormigón, pero quedan los estribos y las orejas, parcialmente recubiertos. El de Buñuel tiene hoy un tablero y vigas de hormigón y conserva unos estribos antiguos, pero no corresponden a un puente de arco, sino que son estribos rectos de sillería. Los frentes de los estribos tienen cajas cerradas con ladrillo que podrían corresponder con las entregas de una estructura anterior de madera. En efecto, la *Descripción de los Canales Imperial de Aragón y Real de Tauste*, p. 57, al detallar las construcciones en el término de Buñuel, dice: *se halla el puente del Montecillo, que en el día es provisional de madera; pero se ha de construir en un todo igual al de Ribaforada demostrado en la lámina 6ª*. No se llegó a construir así. La documentación consultada en el Archivo General de Navarra refiere que hubo en Buñuel un puente de piedra del siglo XVI para la Acequia Imperial, que fue demolido por la Junta que construía el canal -en 1806 según recordaba el Ayuntamiento unas décadas más tarde, fecha que no casa con la referencia de la *Descripción* de 1786-, que fue construido otro que tuvo una estructura de madera -el provisional de madera citado en 1786, del que hay dos planos de su estado en 1890 y en 1902, por lo que la situación provisional fue larga- que fue sustituida por una estructura metálica a principios del siglo XX y que en 1935

²⁰ Fernando Sáenz de Ridruejo, *El Canal de Aragón antes y después del Conde de Sástago*, p. 20. Señala además, saliendo al paso de la afirmación de Sástago de que algunos de los “profesores y delineadores” que dibujaron las ilustraciones de su libro son los mismos que ejecutaron las obras, que estos eran muy jóvenes como para haber participado en la construcción más que en calidad de aprendices. Entre ellos Tiburcio de Caso, que delineó la lámina 6ª.

sería sustituida por la Dirección de Caminos por la actual estructura de hormigón manteniendo los estribos²¹.

1.3.2. Los puentes del Canal Imperial

Consideramos oportuno enumerar los puentes que fueron construidos sobre el Canal Imperial, según la *Descripción* del conde de Sástago, y detallar el estado de conservación. Nos ayudará a valorar el conjunto de estas construcciones y a apreciar el valor específico del puente de Cortes. Eran diecisiete entre puentes, puentes con acueducto para una acequia bajo la calzada, o simples acueductos para una acequia. Los reseñaremos con el número que llevan en el plano general del Canal que incluye la *Descripción* y con el número de la lámina. No incluimos las construcciones mediante las que el propio canal supera cauces fluviales –Huecha, Jalón y Huerva-, ni las alcantarillas sobre los barrancos. En los casos en que indicamos tres arcos, uno es para el canal y los otros para los caminos de sirga.

Nº 8, lámina 3

Puente de los Formigales, en Fontellas, de acceso al Bocal.

De tres arcos, construido con sillería.

Conservado completo, en buen estado, pavimentado con asfalto.

Las pilonas de ingreso son similares a Cortes. Conserva un guardacantón de pretil igual a uno de Cortes. El engatillado de la tapa del pretil se realiza en semicírculo.

En servicio.

Nº 12, lámina 6

Puente de Ribaforada, junto al pueblo, en el camino hacia la vega.

De un arco, no estaba ejecutado en 1796. Construido con ladrillo.

El arco fue sustituido por una estructura de vigas de hormigón y un tablero de mayor anchura. Quedan los arranques del arco a ambos lados, cortados y reforzados con hormigón para el apoyo de la nueva estructura, y los estribos de ladrillo en curva, todo bajo un enlucido de cemento parcialmente caído. Hacia el pueblo se distingue un resto de la rampa original de mampostería hoy recrecida.

En servicio, pero no cabe considerarlo como original.

Nº 14, lámina 6

Puente de Buñuel, en el antiguo camino de Ribaforada, junto a la actual carretera NA-5200.

De un arco según la *Descripción*, no estaba construido en 1796.

²¹ Archivo General de Navarra, caja 42124, carpeta 1. Expediente del puente de Buñuel sobre el Canal Imperial de Aragón 49-C Km 6 Ribaforada a Cortes (1868-1936). Ver notas 6 y 8.

En realidad, no fue de arco sino de madera sobre estribos rectos de sillería y ladrillo. La estructura de madera fue sustituida primero por una metálica y luego por otra de hormigón.

A escasa distancia y en las mismas fechas que el nuevo puente de Cortes fue construido un nuevo puente a escasa distancia, que rectifica el ligero ángulo que forma el antiguo con la carretera.

Fuera de servicio.

Nº 16, lámina 6

Puente de Cortes, en el antiguo camino de Buñuel, junto a la actual carretera NA-5200.

De un arco. Construido con ladrillo y con pretilos de piedra.

Conservado completo, con daños.

Fuera de servicio para vehículos. Utilizado por peatones.

Nº 19, lámina 6

Puente de Novillas, en el antiguo camino de Cortes, hoy carretera CV-4

De un arco, no estaba construido en 1796.

Sustituido por un puente de hormigón.

Nº 20, lámina 11

Puente de Valverde, en Mallén, en el camino de Valverde.

De tres arcos, construido con ladrillo.

Conservado completo. Ha tenido reparaciones, no del todo acertadas: rejuntado con cemento de la fábrica de los arcos y los pretilos y enlucido con cemento de tímpanos, estribos y bóvedas. El pavimento actual es de hormigón impreso.

Lleva guardacantones adosados a las pilonas de acceso por el sur, diferentes de los de Cortes.

En servicio.

Nº 30, lámina 20

Puente de Gallur, junto al pueblo.

De un arco, construido con ladrillo. Es de un tipo parecido al de Cortes

Conservado con modificaciones: han desaparecido los pretilos salvo las pilonas de remate, la rasante fue nivelada con ladrillo, el tablero fue ampliado con voladizos metálicos y fueron colocadas barandillas metálicas nuevas. Lleva conducciones adosadas. El pavimento es de asfalto.

El arco tiene una sección similar a Cortes, y arranques de piedra ocultos por el recrecido de los caminos de sirga. Las pilonas de ingreso son similares a Cortes, pero se han recolocado en la nueva rasante. Conserva las parejas de potentes guardacantones de los ingresos, similares a los restos de Cortes.

En servicio.

Nº 38, lámina 22

Puente de La Canaleta, en Luceni, en el antiguo camino del pueblo hacia el camino de Zaragoza a Pamplona, actual carretera local.

De tres arcos, construido con sillería, con acueducto para una acequia bajo la calzada.

Conservado con modificaciones: está recrecido con una estructura de hormigón que amplía el tablero y ha perdido los pretilos. Conserva las pilonas de remate de los pretilos del sur.

En servicio.

Nº 43, lámina 11

Puente de Pedrola, en el antiguo camino hacia el camino de Zaragoza a Pamplona.

De tres arcos, construido con ladrillo.

Conservado con modificaciones: han desaparecido los pretilos, se ha ampliado el tablero con voladizos de hormigón y se han colocado barandillas prefabricadas de hormigón. El pavimento es de asfalto. Los tímpanos y estribos están enlucidos con cemento.

En servicio: limitado a paso peatonal.

Nº 45, lámina 25

Puente acueducto de la acequia de Pedrola, en Figueruelas, junto al actual puente de la calle Pardo de Santayana, antiguo camino a Pedrola

De tres arcos, construido con sillería.

Conservado completo, en buen estado. Tiene añadida una barandilla metálica en un lado.

En servicio para su función original como acueducto para la acequia.

Nº 48, lámina 27

Puente del camino de Pamplona, en Alagón, que actualmente es un camino denominado Abrigo, por el desvío de la carretera, convertida luego en autovía.

De tres arcos, construido con sillería.

Conservado con modificaciones: han desaparecido los pretilos y el tablero fue ampliado con losas de hormigón y barandillas metálicas. El estribo oriental fue cercenado y prolongado con una estructura de hormigón y una acequia de hormigón prefabricado para librar el paso de un camino y del ferrocarril, y se adosó un pozo de hormigón para llevar una derivación de la acequia junto al camino. Todo esto desfigura y desmerece notablemente el puente.

En servicio, y también el acueducto.

Nº 65, lámina 11

Puente de la Ribera de Jalón, o de Clavería, en Garrapinillos, en el camino del puente de Clavería.

De tres arcos, construido con ladrillo.

Conservado completo. Ha tenido reparaciones, no del todo acertadas: enlucido de alzados con cemento y rejuntados en los pretilos también con cemento. El pavimento actual es de asfalto.

Lleva algunos guardacantones adosados a los pretilos.

En servicio, tiene limitado el paso.

Nº 77, lámina 31

Puente de la Muela, en Zaragoza, en el antiguo Camino Real de la Postas para Madrid, luego carretera N-II, ampliada a autovía, hoy avenida Manuel Rodríguez Ayuso.

De tres arcos, de sillería, con acueducto.

Conservadas las tres bóvedas, pero casi indistinguibles. Están embebidas por dos sucesivas ampliaciones hacia ambos lados realizadas con hormigón que mantuvieron la sección de las bóvedas y una tercera ampliación con vigas de hormigón.

No cabe considerar el puente original en servicio.

Nº 79, lámina 25

Puente acueducto de la acequia del Medio, en Zaragoza

De tres arcos, construido con sillería y mampostería.

Conservado, con modificaciones en la parte superior -pavimentación con asfalto y barandillas metálicas- para adecuarla al paso de la actual calle Sagitario.

En servicio como paso debido a la reforma, pero no como acueducto de acequia.

Nº 81, lámina 32, con el número 8

Puente de comunicación de la almenara de Casa Blanca.

De un arco, construido con sillería. De dimensiones menores que el resto de puentes del Canal por su situación sobre una derivación.

Conservado completo. Forma parte de un conjunto notable conformado por el molino, el batán, la almenara, la casa y la esclusa de Casablanca.

En servicio, como paso peatonal restringido (hay una cancela).

Nº 81, lámina 32, con el número 9

Puente del camino Real de Madrid por Daroca, en Zaragoza, luego carretera N-330, hoy avenida Vía Ibérica.

De un arco, construido con sillería.

Conservada la bóveda y parte de los tímpanos, pero desaparecido el resto. Apenas se distingue bajo una estructura de hormigón superpuesta que cercena los estribos, amplía el tablero notablemente, sobre todo aguas arriba, recrece la rasante, y dispone un enorme colector colgado por debajo.

No cabe considerar el puente original en servicio.

Nº 83, lámina 34

Puente de América, en Zaragoza, en el antiguo camino de Torrero, hoy avenida de América.

De un arco.

Sustituido por un puente más amplio de buena factura construido hace unos cien años.

En resumen, el puente de Cortes -un arco, de ladrillo, con pretilos de piedra sillar- es el único que queda de su tipo y además en condiciones aceptables.

Y en el conjunto de los puentes quedan:

- Conservados completos, en mejor o peor estado: Formigales en Fontellas, Cortes, Valverde en Mallén, acequia de Pedrola, Ribera de Jalón o Clavería en Garrapinillos, y el de la almenara de Casablanca en Zaragoza: 6.

- Conservados con modificaciones de distinta entidad en el tablero y los pretilos: Buñuel, Gallur, Luceni, acequia de Pedrola, camino de Pamplona en Alagón y acequia del Medio en Zaragoza: 6.

- Conservados parcialmente bajo nuevas estructuras que los engloban: camino de la Muela en Zaragoza y camino Real de Madrid por Daroca en Zaragoza: 2.

- Sustituidos -en algún caso quedan restos-: Ribaforada, Novillas y América en Zaragoza: 3.

Lo anterior pone de manifiesto el deterioro y las pérdidas que se han producido en este patrimonio y el interés por conservar los antiguos puentes del Canal, de forma particular aquellos que nos han llegado más completos, entre los que se cuenta el de Cortes.

1.3.3. Descripción del puente

El puente de Cortes sobre el Canal Imperial sorprende por su elegancia a quien circula por vez primera por la carretera, cuando aparece al enfilar el puente nuevo, y por ser de un tipo inusual en una región que cuenta con gran número de puentes históricos -más de trescientos-. Responde a un proyecto esmerado que consiguió cumplir las tres condiciones clásicas: firmeza, utilidad y belleza. Su traza sencilla y armoniosa apenas queda empañada por los daños infligidos por el tiempo y el uso, ni su original eficacia por no servir para el tráfico actual.

Es un puente de pequeñas dimensiones: la longitud de la estructura es de 36,65 m. Salva el Canal y sus caminos de sirga mediante un arco carpanel de 17,36 m de luz y 4,60 m de flecha (5,04 m hasta la lámina de agua). Los nodos

de la elipse están enrasados con el nivel del camino de sirga del lado norte. La distancia entre los nodos es de 14,69 m. En este punto el Canal estrecha su cauce hasta 10,05 m y también se estrechan los caminos. El alzado es simétrico –un poco más largo el estribo de la margen izquierda-, con perfil en pendiente uniforme del 6,7%.

La planta es también simétrica. La anchura es uniforme, de 4,89 m en la bóveda del arco y de 4,17 m en la calzada, a lo largo de una longitud de 31,12 m. En las embocaduras se abre a ambos lados con orejas sobre planta de cuarto de elipse de 2,85 m de semieje mayor y 1,88 de semieje menor, hasta alcanzar una anchura de 8,77 m a los que se añaden 0,65 m de cada una de las pilonas de remate.

El arco carpanel muestra en el arranque septentrional tres hiladas de potentes dovelas de piedra caliza y en el meridional una cuarta semienterrada. Se aprecia una leve anomalía en el trazado de las dovelas del lado meridional, que se apartan unos centímetros de la elipse. No parece que se deba a una deformación estructural, sino más bien a un posible defecto del replanteo para la labra de estas dovelas, quizá apreciado cuando ya estaban asentadas. El arco es de ladrillo, con aparejo flamenco, de tres sogas y dos tizones que suman 1,20 m. Los tímpanos, los estribos y las orejas están contruidos también con ladrillo y el aparejo es generalmente el flamenco, pero no siempre. Los ladrillos son de 34 x 17 cm y 4,5 cm de grueso²². Las juntas tienen un grueso de 1 cm. Las orejas del lado occidental llevan algunos mechinales en la fábrica de ladrillo, tres en el lado sur y cinco en el lado norte, configurados por el hueco dejado por dos ladrillos a tizón y uno a soga.

²² Con fecha 12.11.2019 remitíamos a Gea Asesoría geológica diez muestras de morteros y otros materiales que habíamos recogido en el puente. El informe denominado *Caracterización de varias muestras de mortero procedentes del puente de Cortes (Navarra)*, redactado por Gea Asesoría geológica, está fechado el 17.12.2019.

Se han analizado unos fragmentos del ladrillo de la parte inferior del alzado aguas abajo (muestra nº 2) que estaban casi sueltos, como deshojados, por fenómenos que consideramos asociados a la capilaridad y a la precipitación de sales. A simple vista no se apreciaban caliches: nos interesaba comprobar este punto en el análisis.

El ladrillo en superficie aparece descamado y con baja compacidad, pero en el núcleo interno se muestra más compacto y coherente. Es heterogéneo en cuanto al color, diferenciándose zonas de color rojo oscuro y otras de color más claro. A simple vista no se identifican áridos, pero a mayores aumentos es posible distinguir un moteado rojizo. Los poros y fisuras identificadas están ocupados por cristales de yeso, de color blanco.

De las micrografías y mapeos de color con los elementos químicos más representativos: potasio (K), azufre (S), silicio (Si) y aluminio (Al), teniendo en cuenta los porcentajes atómicos se deduce que este ladrillo está compuesto de cuarzo, aluminosilicatos y óxidos de hierro, además de un elevado contenido en sales de tipo nitrato potásico y yeso. Los poros y fisuras aparecen ocupados por cristales blancos de yeso con algo de calcita.

El mortero de estas fábricas de ladrillo es de yeso y cal²³. Se distingue a simple vista el árido, de color más oscuro. El intradós del arco tiene abundantes rebabas del mortero que ha fluido de las juntas y que quedaron después de retirar la cimbra; se aprecia que el árido apenas fluyó²⁴. Se trata de un tipo de mortero de uso común en el área central del valle del Ebro.

A continuación de las orejas se disponen, ortogonales a la directriz del puente, unos contrafuertes de mampostería de una piedra que parece también caliza recibida con mortero de cal y/o cal hidráulica²⁵, que sirven para delimitar

²³ Se han analizado unos fragmentos del mortero de la fábrica de ladrillo. Unos tomados en la parte baja del tímpano del alzado izquierdo aguas arriba (muestra nº 9 de las remitidas) y otros en la coronación del alzado aguas abajo (muestra nº 10). Nos interesaba saber si el ligante tenía yeso además de cal, así como el tipo de árido. El resultado para ambas muestras es que el conglomerante es principalmente yeso con algo de calcita (carbonato cálcico).

El informe indica que el mortero está formado por áridos de colores blancos, rojizos y ocres. Se trata de cristales de yeso, fragmentos de roca siliciclástica y escasos fragmentos de roca carbonatada que se encuentran inmersos en un conglomerante compuesto principalmente de yeso, con algo de calcita y escasos aluminosilicatos. Los áridos (30-45%) presentan morfologías subangulosas y un tamaño de grano medio de arena muy gruesa-gruesa (1mm). El conglomerante ocupa un volumen de 50-60%. El resto del volumen está ocupado por poros (5-10%). Dosificación árido:matriz - 1:1.

En la muestra de la coronación del alzado no se detectan sales de tipo nitrato, ni cloruros. Sin embargo, en la muestra tomada en la parte baja del alzado se detecta un alto contenido en sales del tipo nitratos, cloruros y sulfatos, que otorgan un aspecto más o menos brillante dependiendo del contenido en nitratos y cloruros.

²⁴ Se han analizado unos fragmentos de estos depósitos del intradós, tomados de la zona baja norte (muestra nº 8). Es un mortero del mismo tipo que el de la muestra nº 9. Presenta sales como en esta muestra.

²⁵ Se han analizado unos fragmentos del mortero de asiento de la fábrica de mampostería del contrafuerte suroeste, tomadas de la coronación (muestra nº 5). Nos interesaba saber si era de cal y si tenía algo de yeso como conglomerante.

Es un mortero heterogéneo en cuanto al color y tamaño del árido, y poco compacto (los áridos se separan fácilmente del conglomerante). Está mal calibrado diferenciándose dos poblaciones: una con tamaños de canto y grava muy fina (3 cm–2 mm) constituida por fragmentos de roca de morfologías redondeadas y baja esfericidad (guijarros de río) y nódulos de cal de color blanco (25–30%); y otra población de tamaño de grano arena media–muy fina (400–100 µm) formada por granos de cuarzo, cristales de yeso y escaso feldespato (35–45%) de morfologías subredondeadas. Estos áridos se encuentran unidos por un conglomerante (20–30%) poco cementado de *cal y/o cal hidráulica* de color beige. El resto del volumen está ocupado por poros (5–10%). Dosificación árido:matriz - 2:1

De las micrografías se deduce la presencia de fragmentos de roca silíceas y alguna carbonatada, granos de cuarzo, nódulos de cal, cristales de yeso y escasos feldespatos, unidos por un conglomerante elaborado a base de *cal y/o cal hidráulica*, compuesto de calcita, con zonas donde se detecta un exceso de calcio que podría estar

lateralmente los taludes de las rampas de acceso al puente. Tienen 1,40 m de espesor.

Sobrepasan la clave del arco tres hiladas de ladrillo de los tímpanos donde encajan en ambos alzados unos pequeños letreros de piedra con la leyenda CORTES, en letras capitales. Por encima corre, según la pendiente, una faja resaltada 5 cm de cuatro hiladas de ladrillo a tizón, que suman 22 cm de grueso. Esta faja se manifiesta también hacia el interior del puente: el ladrillo sobresale unos 23 cm respecto del pretil. En los ingresos, donde ha desaparecido el pavimento de asfalto y su base, es posible apreciar que la faja también resalta hacia la calzada en relación con el pretil. En el ingreso norte y en otros tramos ese resalte va recubierto por una delgada capa de un mortero de cal hidráulica con árido de río que parece encofrado²⁶.

Encima va el pretil, construido con grandes placas de piedra caliza de 0,92 m de altura, 0,36 m de grueso y aristas superiores con bisel de 9 cm de anchura, y de longitud variable, entre 0,70 y 1,50 m. Las testas están machihembradas: en una llevan labrada en toda la altura una espiga de sección triangular y en la otra la correspondiente entalladura. Las pilonas de remate son de planta cuadrada con faja inferior y superior y remate almohadillado sobre filete, de 0,65 m de lado y 1,61 m de altura, con caja lateral para encajar el pretil.

en forma de hidróxido, con escasos silicatos y/o aluminatos cálcicos y trazas de calcita magnésica, óxidos de hierro y cloruros.

²⁶ Se han analizado unos fragmentos del mortero de recubrimiento de la faja superior de ladrillo hacia la calzada, tomada junto al pretil este (muestra nº 6). Nos interesaba saber qué tipo de mortero es, de cal o de cemento, para discernir si es fruto de alguna reparación.

El informe indica que es un mortero heterogéneo en cuanto al color y tamaño del árido que recuerda a la muestra nº 5, pero en este caso de mayor compacidad y coherencia. Está mal calibrado diferenciándose dos poblaciones: una con tamaños de canto y grava muy fina (1 cm–2 mm) constituida por fragmentos de roca de tipo guijarro de río (15–20%), y otra población de tamaño de grano arena gruesa–fina (1 mm–130 µm) formada por granos de cuarzo y escaso feldespato (50–55%) de morfologías subredondeadas. A diferencia de la muestra nº 5 no se detectan nódulos de cal. Estos áridos están unidos por un conglomerante (20–25%) de *cemento y/o cal hidráulica* de color beige. El resto del volumen está ocupado por poros (5–10%). Dosificación árido:matriz - 3:1.

De las micrografías y mapeos de color con los elementos químicos más representativos: silicio (Si), calcio (Ca) y aluminio (Al), se deduce la presencia de fragmentos de roca silíceas y alguna carbonatada, granos de cuarzo y escaso feldespato, unidos por un conglomerante elaborado a base de *cal hidráulica*, compuesto de calcita y silicatos y/o aluminatos cálcicos, con algo de calcita magnésica, yeso, cloruro potásico y trazas de óxidos de hierro.

La lámina 6 de la *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste* dibuja la mitad izquierda del alzado del puente, que se ajusta al construido, mientras que la mitad derecha muestra la sección, que tiene una rasante diferente porque corresponde a la prevista para el puente de Ribaforada. La planta también se ajusta a lo construido, aunque algún detalle responda a las condiciones de los accesos del de Ribaforada, que es el puente representado.

Es de especial interés la representación de la sección, que incluye los caminos de sirga y el cauce del canal, porque muestra el sistema constructivo. Para su ejecución se excavó el terreno para construir un gran macizo de mampostería de cantos de río y cal -aflora hoy en el ingreso por el sur- que conformaba la sección del canal, forrada de piedra sillar, la sección de los caminos de sirga y la cimentación del arco y de los estribos del puente, hasta incluir las orejas de ingreso. Sobre las hiladas de sillar de los arranques se tendió la bóveda de ladrillo con sección uniforme. Y los tímpanos, estribos y orejas se construyeron con los frentes de fábrica de ladrillo y el mismo relleno de mampostería, hasta el nivel inferior de la faja resaltada de ladrillo de los alzados. Seguramente se levantaron simultáneamente caras y relleno, con el arco todavía cimbrado. El grueso que en la sección equivale al de la faja de ladrillo del alzado aparece punteado, claramente distinguido del relleno, lo que permite suponer que corresponde a la capa de pavimento, y deja vistas en toda su altura las piezas del pretil.

La lámina de la *Descripción del canal Ymperial de Aragón* que representa una “*Planta y perfil de el Puente que se a de construir para paso al Lugar de Cortes*”, se ajusta mejor al alzado de lo construido, que dibuja simétrico. La sección transversal -*Perfil Cortado por la línea AB*- muestra bajo la sección del canal la sección del apoyo del estribo del puente -en lo que parece que es un desplazamiento de la línea del corte- y dibuja bajo el macizo de mampostería de la cimentación un encepado de pilotes de madera. Esta solución no se ve en ninguno de los planos de puentes de la *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, pero es posible que se ejecutase si se estimó que era necesario por las condiciones del terreno. Es solución que se empleó en la presa nueva y en otras edificaciones de la zona del Bocal. Aparece representada en la *Planta y perfiles de la muralla de estrivo para la presa nueva del Canal Imperial* y también en la *Planta y perfiles de la casa de compuertas, y presa*²⁷. Vuelven a utilizarse pilotes en el paso del canal sobre el río Jalón²⁸ y en las esclusas de Val de Gurriana²⁹.

²⁷ *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, lám. 1 y 2 y p. 33-48.

²⁸ *Ibidem*, lám. 29 y p. 83.

²⁹ *Ibidem*, lám. 35 y p. 106.

No es preciso a los efectos de este proyecto comprobar este aspecto de la construcción del puente mediante un sondeo, dadas las buenas condiciones de la estructura.

La calzada está pavimentada en la actualidad con asfalto sobre un encachado de grava de río, con una rasante que no se ajusta en el lado norte por exceso a la señalada en la lámina de la *Descripción* y en el lado sur por ligero defecto.

En los ingresos del puente hubo unos potentes guardacantones cilíndricos con remate curvo que delimitaban la anchura de paso. Se conservan tumbados hacia el exterior los del lado norte. En el lado sur se conserva el prisma de la base de uno de ellos parcialmente empotrado en el suelo mientras que el otro ha recorrido –ayudado– unas decenas de metros y ahora flanquea un lateral del ingreso de la parcela situada a oriente. Junto al pretil occidental, a 4 cm, se conserva un guardacantón cilíndrico de piedra, de menor tamaño que los citados, con base excéntrica. Junto al pretil oriental hay varios guardacantones eneagonales rotos, pero son de hormigón con árido de río, parecen fundidos en un molde, y son posteriores pues la rasante de su base encofrada es más alta³⁰.

En cuanto a la piedra, la *Descripción* detalla que en la presa del Bocal se había empleado piedra caliza campanil³¹.

³⁰ Se ha analizado un fragmento del mortero de la base de un guardacantón encofrado conservado junto al pretil este (muestra nº 7) para conocer el tipo de mortero.

Es un mortero heterogéneo en cuanto al color y tamaño del árido que recuerda a la muestra 5, pero en este caso de mayor compacidad y coherencia. Está mal calibrado diferenciándose dos poblaciones: una con tamaños de canto y grava muy fina (1 cm–2 mm) constituida por fragmentos de roca de tipo guijarro de río (15– 0%), y otra población de tamaño de grano arena gruesa–fina (1 mm–130 µm) formada por granos de cuarzo y escaso feldespato (50–55%) de morfologías subredondeadas. A diferencia de la muestra 5 no se detectan nódulos de cal. Estos áridos están unidos por un conglomerante (20–25%) de cemento y/o cal hidráulica de color beige. El resto del volumen está ocupado por poros (5–10%). Dosificación árido:matriz - 3:1.

De las micrografías y mapeos de color con los elementos químicos más representativos: silicio (Si), calcio (Ca) y aluminio (Al), se deduce la presencia de fragmentos de roca silícea y alguna carbonatada, granos de cuarzo y escaso feldespato, unidos por un conglomerante elaborado a base de *cal hidráulica*, compuesto de calcita y silicatos y/o aluminatos cálcicos, con algo de calcita magnésica, yeso, cloruro potásico y trazas de óxidos de hierro.

³¹ La *Descripción de los Canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, p. 35-36, anota el empleo de piedra campanil en la construcción de la presa del Bocal. Esta piedra se ha venido extrayendo en las Bardenas, en la margen izquierda del río Ebro, pero podría tener otra procedencia en el Bocal. Ha sido empleada en destacados edificios medievales de la zona: la catedral, la iglesia de la Magdalena, la iglesia de San Nicolás y el puente de Tudela, entre otros edificios de esa ciudad, y en la iglesia de San Juan de Jerusalén de

Para la construcción del puente, como hemos referido antes en el epígrafe dedicado a su historia, consta una *contrata de 5.600 pies cúbicos de piedra cantería a Antonio Salegui de las Canteras de Burren para el puente de Cortes, hecha en Gallur a 21 de noviembre de 1786*. Las canteras de Burren estaban en el cerro del mismo nombre en el término municipal de Fréscano (Zaragoza), a unos 9 km del puente.

La medida de 5.600 pies cúbicos equivale a $5.600 \times 0,0283 = 158,48 \text{ m}^3$. Los pretilos del puente más los guardacantones tienen una cubicación neta de $31,70 \text{ m}^3$. Considerando un aprovechamiento en la ejecución de las piezas del 35 % del material -por el tipo de piezas-, supone partir de 85 m^3 . Los arranques de sillería de la bóveda tienen una cubicación neta aproximada sobre la rasante de 30 m^3 . Contando con un aprovechamiento del 50%, se hubieran requerido otros 60 m^3 de piedra, algo más si hubiera una hilada adicional de sillería bajo la rasante. El material sobrante de la labra de todas estas piezas pudo destinarse a la mampostería con la que fueron contruidos los cuatro contrafuertes, cuya dimensión suma aproximadamente 50 m^3 . Por lo que la medida contratada era razonable para la ejecución de toda la cantería del puente.

En la visita realizada al cerro de Burren hemos visto que allí se localiza un yacimiento arqueológico de la Primera Edad de Hierro. En la actualidad no hay canteras en explotación si bien en el recorrido hacia el mirador situado en la cima se distinguen afloramientos de bolos de este tipo de piedra, que se han aprovechado para balizar las pistas y sus accesos. Hemos recogido de la superficie del suelo en la parte alta del cerro un par de cantos, los hemos llevado al puente y hemos comprobado que es una piedra similar³². En los taludes de las pistas de la base del lado oriental del cerro afloran bancos de lo que parece otro tipo de piedra³³.

El monte es de titularidad municipal y está declarado de utilidad pública, según nos han informado en el Ayuntamiento³⁴.

Cabanillas. También se encuentra utilizada, normalmente en plantas bajas o en zócalos, en edificaciones de esa ciudad de época barroca, tanto civiles como religiosas.

³² Hemos remitido estas dos muestras al Departamento de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza para su caracterización. Nos parece semejante a la campanil utilizada en antiguos edificios de Tudela, pero tiene un aspecto algo diferente, que podría ser debido a la distinta cantera de procedencia. En respuesta a una consulta inicial, nos han comentado que podría tratarse también de una caliza campanil, que es una caliza micrítica de edad Miocena y origen lacustre.

³³ Cabe apreciar esta diferencia en el área del cerro en el Mapa Geológico de España.

³⁴ Información facilitada por Abel Moreno, secretario del Ayuntamiento de Fréscano.

2. Anteriores obras de conservación y reforma

Durante la primera guerra carlista (1833-1840) debieron de realizarse unos fosos en los ingresos del puente con fines defensivos. El Archivo del Canal Imperial conserva un expediente relativo a los años 1847 y 1848 que incluye los siguientes documentos sobre la reparación³⁵:

- En 1847 el Ayuntamiento de Cortes pide se recarguen las rampas del puente de aquella Villa. A continuación se anota que las rampas no se han compuesto porque los fosos que hicieron en ellas en la guerra pasada correspondía rellenarlos al Ayuntamiento recurrente y se propone que cuando el Ayuntamiento haya concluido en debida forma el cerramiento de los fosos, se verifique el recargo de las rampas.

- El 23 de marzo de 1848 Martín Guitarte, encargado de obras de El Bocal, escribe al Administrador General de los Canales de Aragón que *“En la 1ª quincena del mes de febrero, habiendo visto que la rosca del puente de Cortes se descubría en el centro del arco, hice que con un carro y dos peones se hechase (sic) cascajo por todo lo que corresponde al arco de dicho puente, y después de efectuada esta recarga, el Ayuntamiento de esta Villa de Cortes, mandó enronar los fosos.*

Estos S.S. del Ayuntamiento se han tomado 10 años de tiempo para concluir de macizar los fosos y ahora vienen precisando para que el establecimiento les componga las rampas sin embargo de que no tienen mucha necesidad.”

- El 27 de marzo de 1848 la Administración del Canal escribe al Ayuntamiento de Cortes que *“El Canal recargará las rampas del puente hasta la mojonación según así se ha practicado varias veces; que estos trabajos están presupuestados para el mes de mayo próximo en el cual se realizarán mediante la Real aprobación de aquel.”*

El puente fue reparado en el año 1926, como consta en una inscripción grabada en el exterior de una de las piezas del pretil oriental: REPARADO / Año 1926. No hemos conseguido averiguar quién se ocupó de estas obras.

La reparación es patente en el alzado oriental de ladrillo, así como en los pretils de piedra, sobre todo en su cara interior. El alzado oriental está casi en su totalidad rejuntado a paño con un mortero de cemento de color pardo

³⁵ Archivo del Canal Imperial de Aragón, expediente 486 1847 227.

grisáceo³⁶, con las juntas remarcadas con una incisión tanto en horizontal como en vertical, en una solución que recuerda los zaboyados con junta incisa de los alzados de ladrillo de los edificios renacentistas y barrocos del valle del Ebro. En la zona inferior de los estribos hay unos paños enlucidos con el mismo mortero que trazan también las incisiones de juntas horizontales y verticales simulando el despiece del ladrillo. Corresponden a zonas de ladrillos desconchados.

Las pérdidas de piedra de la cara interior de las piezas que componen los pretils están enrasadas con un mortero de cemento semejante, aunque su color parezca algo más gris, por no estar afectado por la humedad del muro. También se aprecian reparaciones del mismo tipo en la cara exterior, pero de menor extensión. Son de la misma época que los rejuntados del alzado oriental³⁷.

Los guardacantones dispuestos junto al pretil oriental, que son de hormigón de cal fundido en un molde, no parece que sean originales; por el nivel de la rasante de su base también fundida pudieran ser de cuando se asfaltó.

³⁶ Se han analizado unos fragmentos del rejuntado del alzado de ladrillo aguas abajo, tomados en la zona baja del estribo (muestra nº 1) para comprobar si es un mortero de cemento.

Es un mortero homogéneo y muy compacto, de color marrón y aspecto granudo. Presenta una textura lodosoportada conformada por áridos (40–60%) de cuarzo y escaso feldespato, con morfologías subredondeadas y un tamaño de grano arena media-gruesa, unidos por un conglomerante (30–40%) de *cemento*, con abundantes poros de tipo vacuolar (10–20%). Dosificación árido:matriz - 2:1.

De las micrografías y mapeos de color con los elementos químicos más representativos: silicio (Si), calcio (Ca) y aluminio (Al), teniendo en cuenta los porcentajes atómicos y sus posibles combinaciones estequiométricas se deduce la presencia mayoritaria de áridos de cuarzo y escaso feldespato, unidos por un conglomerante elaborado a base de calcita y cemento (silicatos y/o aluminatos cálcicos), con algo de calcita magnésica y trazas de óxidos de hierro y yeso. También se detecta alguna sal de tipo cloruro potásico.

³⁷ Se ha analizado un fragmento del rejuntado de la cara interior del pretil occidental (muestra nº 4) para comprobar si es un mortero de cemento y si es del mismo tipo que la muestra nº 1. Se han comprobado ambas cosas.

Es un mortero similar al descrito como muestra nº 1. Es homogéneo y muy compacto, de aspecto granudo y en este caso, de color marrón claro. También está formado por áridos de cuarzo y escaso feldespato, unidos por un conglomerante de cemento y cal, con abundantes poros de tipo vacuolar. Dosificación árido:matriz - 2:1.

De las micrografías y mapeos de color con los elementos químicos más representativos: silicio (Si), calcio (Ca) y aluminio (Al), teniendo en cuenta los porcentajes atómicos y sus posibles combinaciones estequiométricas se deduce la presencia mayoritaria de áridos de cuarzo y escaso feldespato, unidos por un conglomerante elaborado a base de calcita y cemento (silicatos y/o aluminatos cálcicos), con algo de calcita magnésica, trazas de óxidos de hierro y yeso. También se detectan sales del tipo cloruro potásico.

Tampoco sabemos de cuándo son unos mojones de hormigón situados ante el ingreso norte, que pudieron llevar una cadena para cerrar el puente al tráfico: por el aspecto son relativamente recientes, desde luego del siglo XX.

En algún momento la calzada del puente fue asfaltada sobre una base de encachado apisonado de gravas de río. Desconocemos cuando, pero probablemente bien entrado el siglo XX por el tipo de base y de firme. Seguramente fue un trabajo llevado a cabo por la Dirección de Caminos de la Diputación de Navarra y que afectó a toda la carretera.

En el mes de marzo del año 1975 fue proyectada por la Dirección de Caminos de la Diputación Foral de Navarra una variante para la carretera y la construcción de un nuevo puente sobre el Canal, que sería iniciado un año después y puesto en servicio el 30 de junio de 1977³⁸. El proyecto fue redactado por el ingeniero jefe de proyectos y ejecutado por la empresa Hilario Lajos Olaverri. La memoria del proyecto indica que la construcción había sido solicitada por el Ayuntamiento de Cortes por primera vez en el año 1960 y que se sucedieron varios proyectos hasta llegar al que se ejecutaría.

Ha sido una fortuna para el puente y para la conservación del patrimonio histórico que se llevaran a cabo estas obras. Por un primer motivo evidente: para solucionar el paso de la carretera sobre el canal conforme a los requisitos del tráfico moderno, muy distintos en 1960 de los propios de finales del siglo XVIII, no se optó por adaptar el puente antiguo a dichos requisitos -resistencia, anchura, rasantes, curvas de ingreso- que lo hubieran transformado irremediablemente. Desconocemos el proceso de elaboración del proyecto y si se evaluó la posibilidad de adaptación. Es posible que la distinta dirección del puente en relación con las acometidas de la carretera, así como la rasante en pendiente, llevaran a descartar esa alternativa, si se llegó a barajar, como sí sucedió en no pocos puentes históricos de Navarra. Tampoco y afortunadamente, quizá por las referidas condiciones topográficas y de trazado, se llegó a una solución que se ha dado en algunos puentes del Canal Imperial: su sustitución o transformación en la misma localización.

Pero hay una segunda razón para alegrarse. El puente tenía que haberse derribado una vez finalizada la construcción del nuevo. Parece sorprendente, pero así es. El pliego de condiciones para la construcción establecido por el Canal Imperial de Aragón-Dirección General de Obras Hidráulicas el 14 de mayo de 1975, comunicado el 23 de julio de 1976, en respuesta a la solicitud de la Diputación Foral de Navarra, decía en su condición 3ª: *La Diputación Foral de*

³⁸ Archivo General de Navarra, caja 42129, carpeta 1.

*Navarra queda obligada a demoler a sus expensas el actual puente sobre el Canal*³⁹.

Sin embargo, Fernando Faci González, jefe del Departamento del Bocal, dirigía el 8 de junio de 1977 al Ingeniero Director del Canal un oficio en el que manifestaba que el puente de Cortes, en perfecto estado de conservación, era del tiempo de la fundación del Canal por Pignatelli y proponía la conveniencia de conservarlo por su valor histórico-artístico, realizando, sin tocar el puente, la supresión de las rampas de subida al puente en ambas márgenes para tener acceso al tramo comprendido entre los dos puentes y para continuación del camino de servicio⁴⁰. Cabe destacar su valoración del puente y el interés por su conservación, si bien la propuesta de supresión de las rampas de acceso -del camino- no era muy acertada, porque lo hubiera privado de un elemento fundamental de su contexto -casi como si se suprime el canal-.

Estas consideraciones y petición no debieron llegar a conocimiento del ingeniero jefe de la División de Construcción de la Dirección de Caminos de la Diputación Foral, porque el 29 de mayo de 1978 redactaba un oficio en el que recordaba esta condición, que había sido aceptada en su momento, y, dado que las obras estaban finalizadas, solicitaba a la Diputación Foral autorización para confeccionar el proyecto correspondiente a la demolición del antiguo puente⁴¹. El oficio está firmado sólo por el ingeniero jefe, sin firma en el VºBº del ingeniero director; pero en la parte superior aparece esta anotación a mano: *D. Florentino decide dejar sin trámite este informe hasta tanto no sea solicitado por los del Canal Imperial de Aragón, 20-VII-78* (El ingeniero Director de Caminos era Florentino Istúriz). Hasta hoy. De chiripa.

Esto pone de manifiesto que los puentes de interés histórico no son ajenos a los problemas y peligros generales que acechan a cualquier construcción de valor histórico.

3. Estado previo

El camino de sirga meridional estaba poblado de vegetación cuando inspeccionamos el puente en 2018. El Ayuntamiento lo desbrozó en 2019 para

³⁹ Archivo General de Navarra, caja 42130, carpeta 3. También en el Archivo del Canal Imperial de Aragón, expediente 1061 18-2128.

⁴⁰ Archivo del Canal Imperial de Aragón, expediente 1067 31-497.

⁴¹ Archivo General de Navarra, caja 42130, carpeta 3. El oficio se refiere al antiguo puente de Cortes, en el PK 13,700, y al antiguo puente de Buñuel, en el PK 6 de la misma carretera.

que desde la Sección de Patrimonio Arquitectónico pudiéramos realizar el levantamiento de planos del puente y examinar su estado de conservación.

El estado de la estructura es bueno. La bóveda no muestra deformaciones ni grietas en su intradós ni tampoco en los alzados. Cabe apreciar algunas deformaciones en los estribos y en los tímpanos.

En el alzado situado aguas arriba -oeste- el estribo norte está ligeramente desplomado hacia el exterior en su parte superior. La faja de ladrillo manifiesta una curva, que se aprecia bien en la alineación del pretil de ese lado, donde el desplazamiento máximo lateral es de 15 cm. Por ese lado, ya en el tímpano y casi en la vertical del arranque del arco, hay una pequeña grieta vertical de casi un metro de altura que sigue en leve fisura desde la faja hacia el arco. Se aprecia otra deformación en el encuentro de la fábrica del tímpano con la del arco porque en dos tramos simétricos de la zona intermedia del alzado ha saltado el mortero de la junta en el encuentro entre tímpano y arco, sin que se aprecie apenas desplazamiento en el contacto. Estos movimientos se manifiestan en el lado izquierdo del alzado en una leve apertura de la junta entre el último sillar del arranque y el arco de ladrillo y en una apertura de la junta de la testa posterior del sillar con la fábrica del tímpano: son también índice de que el arco ha cedido levemente.

En el alzado situado aguas abajo se ha producido una deformación en cierta medida parecida a la segunda antes descrita. Se aprecia una grieta en la junta entre el trasdós del arco y el tímpano, pero centrada en el arco, en una longitud de unos 17,50 m, con leve desplazamiento del tímpano hacia afuera. El desplazamiento del tímpano es pequeño, unos 3 cm, y no se aprecia a simple vista repercusión en la alineación del pretil. Hay dos pequeñas grietas verticales, de casi un metro de altura, de la faja hacia abajo aproximadamente donde acaba la citada junta sobre el arco; una de ellas viene a coincidir con la del alzado opuesto. No se distingue apertura de la junta entre los sillares y el arco de ladrillo, como sucede en el alzado opuesto, pero aquí la fábrica está rejuntada.

La causa de estas deformaciones pueden ser las solicitaciones debidas al tránsito de vehículos de motor con cargas y velocidades para las que no estaba preparado el puente. Es indudable que hasta la construcción y puesta en servicio del nuevo en el año 1977 circularon durante mucho tiempo vehículos de peso progresivamente mayor: camiones, remolques, etc., y con velocidades quizá crecientes. Cabe resaltar que está roto el rejuntado que posiblemente fuera realizado en 1926, fechas en las que todavía los vehículos de motor no eran de gran dimensión, lo que puede avalar que la deformación fuera posterior a ese año. Estimamos que no son deformaciones graves y que se ha solventado la causa al llevar desde 1977 el tráfico por el nuevo puente.

El estado de los materiales es suficientemente bueno desde el punto de vista estructural, pero presentan degradaciones o deterioros de distinto origen y

alcance que afectan en algunos casos al aspecto del puente y en otros a su futura conservación. Su origen, además de las propias características de los materiales empleados, está principalmente en la configuración totalmente expuesta a la intemperie de una construcción de este tipo, así como por el contacto con terreno natural. A esto se suman los deterioros debidos al uso, los derivados de las reparaciones y los causados por el vandalismo.

Las dovelas de piedra de arranque de la bóveda están en buen estado, así como las juntas. Hay una pintada en el intradós del lado sur que afecta también al ladrillo -proporciona fecha precisa, motivo e incluso nombres-; hay otra pintada, algo desleída, en el exterior del pretil occidental, al parecer inacabada.

El intradós de la bóveda muestra las rebabas que dejó sobre la cimbra el mortero de cal que fluyó del asiento del ladrillo durante la construcción, como hemos anotado antes. Está manchada por la precipitación de lixiviados de cal, que la blanquean de forma irregular, lo que es normal y no afecta a la conservación ni afea el aspecto. Los ingresos de la bóveda por ambos lados están por contraste más oscuros, porque los lava el agua que escurre desde los alzados cuando llueve. Se distinguen colonizaciones de líquenes. Apenas hay degradación en los ladrillos. También es bueno el estado del ladrillo en los alzados de la bóveda. El rejuntado de cemento añadido en el alzado del arco aguas abajo cubre más superficie en el inicio de la rama del lado sur, índice de que había sufrido ya cierta degradación cuando se rejuntó, probablemente por capilaridad.

El estado de la fábrica de ladrillo de los tímpanos, estribos y orejas difiere entre los dos alzados. Hay causas comunes del deterioro y otras no. Se aprecian en ambos alzados pérdidas irregulares de sección de ladrillo, que salta en pequeños estallidos o escamas, en una franja próxima al terreno, pero a cierta altura.

La causa del daño está en los procesos de humectación y de secado del agua que asciende por capilaridad del terreno y la precipitación de las sales que transporta, tanto del interior de la fábrica como del terreno. El análisis del ladrillo confirma la existencia de un elevado contenido de sales de tipo yeso y de tipo nitrato potásico⁴², las primeras procedentes del mortero de la fábrica y las segundas del terreno, por descomposición de materia orgánica.

En el alzado situado aguas abajo -oriental- se aprecia este proceso de deterioro superficial del ladrillo en la zona inferior de los dos estribos y de las orejas; de hecho, en la izquierda la franja de evaporación es paralela a la

⁴² Véase nota 22. Los poros y fisuras de la parte degradada de las muestras de ladrillo están ocupados por cristales de yeso de color blanco.

pendiente del talud creado por vertido junto a la oreja, lo que confirma el proceso.

La franja próxima al terreno de este alzado está casi por completo recubierta con el revoco de mortero que hemos asignado a la reparación de 1926, lo que es índice de que en aquella fecha ya se había producido cierta degradación y pérdida de sección del ladrillo. En esa franja hay zonas sin este revestimiento -posiblemente haya caído, dado que tampoco hay señales de rejuntado- en las que se ven pérdidas superficiales de ladrillo de distinto espesor, lo que corrobora lo anterior. El aspecto de estas pérdidas es de descamación. En un nivel por encima de estas superficies deterioradas se aprecia una franja con eflorescencia y precipitación de sales de color blanco sobre el ladrillo, pero no sobre el rejuntado de mortero de cemento -menos permeable-. La fábrica está aparentemente seca -en las observaciones realizadas en otoño-. Hemos tomado muestras de estas sales y las hemos enviado a laboratorio. Se trata sobre todo de nitrato potásico, en correspondencia con lo detectado en los ladrillos, y en menor proporción de cloruro potásico⁴³. Sin embargo, no se detectan en las eflorescencias sulfatos, que sí se han detectado en el interior de las muestras de ladrillo tomadas de la franja con descamaciones. Es sabido que no siempre las sales que aparecen en la superficie externa del ladrillo se corresponden cuantitativamente con las sales contenidas en el interior, porque no todas las sales tienen la misma solubilidad y algunas migran más fácilmente que otras⁴⁴. Además, son más dañinas las sales que precipitan en el interior del ladrillo que las que precipitan en la superficie, lo que concuerda con el hecho de que los daños estén en general por debajo del nivel de eflorescencias.

El deterioro es antiguo, como manifiesta la reparación de 1926. Pero aquella reparación, al realizarse con mortero de cemento, produjo un sellado superficial que forzó la evaporación del agua de capilaridad y la precipitación de sales a mayor altura, como ahora vemos, además de empujar y hacer saltar parte de los revocos que pretendían ocultar el daño.

La parte media y superior del alzado apenas muestra señales de humedad: sólo un paño en la parte superior del tímpano izquierdo, lo que se manifiesta también por un ennegrecimiento debido a la colonización de líquenes. Las pérdidas superficiales del ladrillo se reducen a un corto tramo en el centro de

⁴³ Las muestras fueron tomadas de la superficie de la fábrica de ladrillo en la parte inferior del alzado aguas abajo (muestra nº 3).

Son eflorescencias salinas compuestas mayoritariamente de nitrato potásico *nitrokalita* (KNO_3) y en menores proporciones de cloruro potásico *silvita* (KCl).

⁴⁴ Cfr. Teresa González Limón y Mónica Álvarez de Buergo Ballester, *Particularidades de los materiales cerámicos en Manual de diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos*, Barcelona 1997, p. 89-106.

la franja resaltada de remate, y a pequeños paños en la parte superior de la oreja derecha. Podrían estar motivadas por filtraciones desde la calzada.

Algunos ladrillos aislados han perdido buena parte de su masa por disgregación, pero esto puede ser debido a defecto de cocción de estas piezas. Este defecto conlleva mayor porosidad del ladrillo, lo que propicia que la humedad del interior de la fábrica se trasmita a través de estas piezas, con el resultado final de que se convierten en un polvo fino, quedando en el contorno el mortero de las juntas.

El alzado situado aguas arriba -occidental- está más expuesto, dado que el viento y las precipitaciones dominantes provienen de ese lado. El aspecto es diferente al otro alzado porque en este lado no se ejecutaron revocos ni rejuntados. Se aprecia en la parte inferior del estribo izquierdo un paño de poca extensión en el que se ha producido cierta pérdida superficial de material; en el estribo derecho el ladrillo de buena parte de la franja en contacto con el terreno también ha sufrido descamación.

Este alzado muestra en la zona media-alta de los estribos y las orejas una extensa superficie con un tono más intenso atribuible a humedad, que se extiende por los arranques de ladrillo del arco. A su vez, la zona intermedia de esta franja muestra ennegrecimiento por colonización de líquenes, probablemente por ser la zona donde permanezca más la humedad. Esta humedad que vemos, además del aporte directo por filtración desde la calzada o por incidencia de la lluvia, puede estar relacionada en buena medida con fenómenos de condensación superficial -efecto de pared fría- favorecidos por una higroscopicidad acentuada por la presencia de sales en la zona superficial de los ladrillos.

Los depósitos de sales en la superficie son menores y adoptan un patrón diferente al otro alzado. En el lado izquierdo se localizan en la parte superior del tímpano por encima de la rosca y en la parte superior de la oreja. En el lado derecho por encima y por debajo de la gran superficie húmeda, y probablemente los lava la lluvia porque no los hemos visto con igual apariencia en las distintas observaciones realizadas a lo largo de año y medio.

Son más numerosos que en el otro alzado los ladrillos con pérdidas notables de masa por disgregación. Esto pone de manifiesto, como en el otro lado, que en toda la fábrica ha habido y hay humedad, la que empapa el alzado cuando llueve y la que puede pasar desde la calzada, con independencia de la procedente de capilaridad desde el terreno. Respecto del agua procedente de la calzada, las filtraciones probablemente disminuyeran desde que se tendió avanzado el siglo XX la capa de asfalto que se conserva deteriorado, pero

durante muchos años antes debió filtrar agua pues estuvo pavimentada con cascajo, si no en origen sí desde mediados del siglo XIX⁴⁵.

El mortero de las juntas ha perdido algo de masa -su aspecto actual no es el de un acabado- y queda levemente rehundido. Está firme.

Los contrafuertes de mampostería que sirven para delimitar lateralmente los taludes de las rampas de acceso al puente están firmes en lo que resta de ellos porque el mortero muestra consistencia. Esta casi completo el noroeste. Tienen pérdidas en la parte superior el noreste y el suroeste. Y no se distingue el sureste, que quizá se conserve en parte debajo del talud.

La pilona de remate de la oreja noroeste del pretil ha desaparecido. La última pieza del pretil está volcada sobre la calzada, y la contigua ha cedido algo. Se ha perdido la faja de ladrillo bajo estos desperfectos. En la oreja noreste las tres últimas placas del pretil han asentado por degradación de la faja de ladrillo y están desencajadas; una de ellas está cuarteada. La pilona de remate está levemente desplomada por la misma causa. En el lado opuesto del puente, las dos últimas placas del pretil han cedido, aunque menos. Las zonas superiores de los pretils muestran cierto ennegrecimiento por colonización de líquenes.

Como hemos anotado al describir las anteriores actuaciones sobre el puente, hay abundantes reparaciones superficiales en los pretils realizadas con mortero de cemento, sobre todo en las caras interiores. El revoco está consistente en general, pero ha fallado la adherencia y se aprecia en algunos sitios que el cuarteamiento de la piedra ha continuado. Es difícil saber si los daños que motivaron aquella reparación de 1926 se debían a golpes por el tránsito de vehículos -los daños son más acusados en las caras internas- o a los procesos de deterioro de la piedra caliza. La gran proporción de superficie expuesta de las piezas de los pretils propicia el deterioro específico de la piedra caliza campanil y quizá también el de esta piedra, que presenta semejanzas⁴⁶. Pueden haber afectado en el deterioro más reciente las sales que el mortero de cemento empleado en la reparación haya trasladado a la piedra⁴⁷. Con

⁴⁵ Véase el documento del Archivo del Canal Imperial de Aragón que hemos transcrito en el epígrafe *Anteriores obras de conservación y reforma* y citado en nota 35.

⁴⁶ Podrían ser procesos similares a los observados en la piedra caliza campanil empleada en muchos antiguos edificios de Tudela y de la zona, de aspecto parecido a la usada en el puente. De las características y deterioro de la piedra caliza campanil se han realizado distintos estudios con motivo de las restauraciones emprendidas en las dos últimas décadas en la catedral de Tudela, que se encuentran en el archivo de la Sección de Patrimonio Arquitectónico de la Institución Príncipe de Viana.

⁴⁷ Es una afección que se ha estudiado y comprobado en la piedra campanil en la catedral de Tudela.

independencia de esto, dichas reparaciones desmerecen el aspecto de los pretils, por el material empleado y el color.

Los pretils tienen el rejuntado repasado con el mismo tipo de mortero.

El resalte hacia el interior de la faja de ladrillo sobre la que apoya el pretil ha perdido en los extremos del puente algunas piezas y también ha perdido parcialmente el revestimiento de hormigón que aflora a lo largo del puente allí donde la rasante del pavimento de asfalto es menor.

Como hemos anotado en la descripción, los dos guardacantones del ingreso norte se conservan tumbados a los lados de la calzada, mientras que en el lado sur se conserva la base de uno empotrada en el suelo y el otro se localiza en un lateral del ingreso de una parcela inmediata. De los guardacantones de los pretils, solo queda uno original de piedra en el lado occidental, de los siete que cabe deducir que hubo. En el lado oriental se conservan seis de hormigón rotos en distinta medida.

El pavimento actual de asfalto y su base de canto rodado compactado están perdidos en los ingresos -casi todo el tramo que corresponde a ambas orejas- y en regular estado sobre el resto del puente. Como anotábamos en la descripción, su rasante no se acomoda totalmente a la de apoyo de los pretils, que era la original. En las zonas que queda por debajo o a igual altura respeta la franja lateral de ladrillo con recubrimiento de hormigón, lo que no se aprecia en las zonas que cubre.

El macizo de mampostería que configura el relleno de las orejas ha quedado algo erosionado en los ingresos, debido al rebaje de las rampas del puente para suavizar la pendiente de los nuevos ramales de bajada a los caminos de sirga. Estos ramales son perjudiciales porque además de erosionar el extremo del puente y sus contrafuertes, han incrementado las tierras de los taludes junto a las orejas, aumentando la humedad sobre la fábrica. Impiden además la recuperación de una rasante continua de las rampas de acceso al propio puente, dificultando la circulación de peatones y de ciclistas.

De los cuatro ramales, ha quedado en desuso en los últimos años el situado en el lado noroeste, precisamente el que no había sido modificado, debido a que hay un acceso cómodo al camino de sirga desde la nueva carretera en sentido hacia Cortes.

4. Descripción del proyecto

El puente ha quedado descrito en los epígrafes anteriores.

Por tratarse de un proyecto de reparación en el que no varían las características generales del puente, no es precisa otra descripción de su geometría, superficies y accesos. No se trata de una intervención estructural, aunque la reparación afecte a elementos constructivos que forman parte de la envolvente de la estructura, como los paramentos de ladrillo de tímpanos y estribos.

El proyecto propone que se impida el paso de vehículos por el puente salvo bicicletas, como de hecho sucede ahora casi por completo. También propone que se evite el tráfico por las rampas de acceso al puente en las inmediaciones del puente, para lo que plantea la recuperación parcial del trazado antiguo de los accesos a los caminos de sirga, que estaban situados originalmente junto a los taludes laterales de las rampas del puente.

El proyecto no plantea modificación de la relación del puente con el entorno, fuera de la citada recuperación parcial del trazado de los accesos a los caminos de sirga.

Por las características del proyecto, es de aplicación la normativa específica de patrimonio histórico. En cuanto al CTE, solo afectan aquellos aspectos que son compatibles con las características de esta construcción de interés histórico y arquitectónico.

A los efectos de la competencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro, se indica que no se producirá modificación de la estructura del puente, ni variación de la sección del Canal ni de los caminos de sirga; únicamente se modificarán parcialmente para recuperar en cierta medida su trazado original los accesos a los caminos de sirga, que están localizados en principio en terrenos de titularidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Entendemos que estos terrenos, por su condición, no fueron incluidos en la concentración parcelaria realizada en 2009.

4.1. Objeto del proyecto

El proyecto de reparación del puente comprende los trabajos necesarios para recuperar o reponer algunos aspectos deteriorados o perdidos de sus fábricas, para deshacer o retirar en la medida de lo posible las actuaciones que son perjudiciales para la fábrica y para solventar también en la medida de lo posible las causas de algunas patologías, con el objetivo de mejorar las condiciones que puedan garantizar su conservación. El criterio de las soluciones que se plantean es primar su compatibilidad con las fábricas del puente sobre la posible durabilidad de las aportaciones, que siempre tienen caducidad, pero que se podrán reiterar.

El proyecto propone, por lo que se refiere a su función, que el puente se utilice después de esta reparación solo para tránsito peatonal y de bicicletas, con la exclusión del tránsito de vehículos de motor. Esta limitación es habitual en estos pequeños puentes de interés histórico, máxime cuando se recuperan sus condiciones originales.

El proyecto plantea los siguientes trabajos: la recuperación parcial del trazado de los accesos originales a los caminos de sirga y de policía del canal y el desmontado parcial de los accesos actuales, la retirada de escombros y recuperación de las rasantes originales a ambos lados de las orejas, el relleno de badenes y recuperación de la rasante de las rampas de acceso, la restauración de los contrafuertes de mampostería situados junto a las orejas, el desmontado del actual pavimento de asfalto y de su base, la reposición o reasiento de los elementos caídos o perdidos de los pretilos, la limpieza y restauración de los pretilos, la restauración del lado interior de la faja superior de ladrillo y de su recubrimiento, la recolocación o reposición de los guardacantones de los ingresos y de los situados junto a los pretilos, el tendido de un nuevo pavimento de adoquín de piedra conforme a la rasante original, la limpieza de pintadas, la retirada de revocos y, en parte, de rejuntados de mortero de cemento del alzado occidental, el tratamiento de los líquenes, la retirada de sales de la superficie de los alzados de ladrillo, la reposición de los ladrillos completamente degradados y el revoco con mortero de cal de algunos paños señalando despieces de ladrillo, el zaboyado de la fábrica de ladrillo del alzado aguas arriba con mortero de cal con incisión de junta, la reposición parcial del zaboyado del alzado aguas abajo también con mortero de cal y con incisión de junta tanto horizontal como vertical, y la señalización de los accesos.

4.2. Presupuesto

El presupuesto del proyecto asciende a la cantidad de 260.751,30 euros sin IVA y 315.509,07 euros IVA incluido.

No procede abono de honorarios por este trabajo dada la condición de funcionarios del autor y de sus colaboradores.

4.3. Plazo

El plazo de ejecución es de cinco meses.

4.4. Fórmula de revisión de precios

No habrá revisión de precios, dado que el plazo de ejecución no supera los veinticuatro meses.

4.5. Prestaciones del puente

El proyecto plantea la reparación del puente para garantizar su conservación y para que continúe utilizándose como paso peatonal y ciclista sobre el Canal Imperial de Aragón.

4.5.1. Seguridad estructural

El proyecto no afecta aspectos relacionados con la seguridad estructural.

4.5.2. Seguridad en caso de incendio

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la seguridad en caso de incendio.

4.5.3. Seguridad de utilización

El proyecto repondrá el tramo de pretil caído y la pila aneja, con lo que se mejorará la seguridad en el paso, y repondrá las rasantes de las rampas y el pavimento del puente, lo que también supondrá una mejora para el paso.

4.5.4. Salubridad

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la salubridad.

4.5.5. Protección frente al ruido

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la protección frente al ruido.

4.5.6. Ahorro de energía

El proyecto no incide en aspectos relacionados con el ahorro de energía.

5. Memoria constructiva

Los trabajos comenzarán con la organización de las obras. La instalación de andamios para la intervención en los alzados del puente se realizará después de haber corregido los accesos a los caminos de sirga y de retirar el talud añadido junto a la oreja sureste y el escombro junto a la oreja noroeste. Los andamios librarán el cauce del Canal y se apoyarán en el terreno junto a los estribos y sobre los caminos de sirga, que no quedarán interrumpidos porque tienen accesos a ambos lados. Se protegerán los planos de trabajo sobre el Canal para evitar la caída de materiales al cauce.

Se tomarán y analizarán muestras de ladrillo y de eflorescencias de sales de la parte superior del alzado occidental para determinar si hay correspondencia con los análisis realizados sobre muestras del alzado oriental. Se tomarán muestras de los líquenes para su identificación específica.

El desarrollo de los accesos a los caminos de sirga en el lado meridional será de menor longitud y se ceñirá más a la calzada que en su configuración original, dada la limitación que impone en su inicio el trazado de la actual carretera por ese lado, que invadió su arranque.

Fuera de esto, los accesos a los caminos de sirga se ajustarán al trazado original deducible de las ortofotos antiguas, lo que requerirá su replanteo y la comprobación de los lindes de las fincas adyacentes por el lado oriental, así como a las rasantes definidas por los caminos de sirga y de policía del canal y por el inicio de las rampas del puente. Se trata sobre todo de una actuación de recrecido para ajustarse a las rasantes de los nuevos puntos de acometida en las rampas del puente, y de recrecido de los caminos actuales para corregir las fuertes erosiones que han producido ante las embocaduras del puente y así recuperar las rasantes originales de las rampas. Se retirarán las defensas de bionda que hay en el lateral de algunos de estos accesos, incluidos los soportes y su cimentación, así como las pilonas de hormigón del ingreso septentrional.

El trabajo en los alzados del puente comenzará por la limpieza, mediante proyección a baja presión de polvo de caliza, de las pintadas que hay sobre la piedra en el intradós del lado sur de la bóveda, que afecta también al ladrillo, y sobre el exterior del pretil occidental.

Se retirarán los revocos y los rejuntados de mortero de cemento de los pretils, saneando la piedra que ha estallado. También se retirarán los revocos y, solo en la medida en que no resulten dañados los ladrillos, los rejuntados del mismo tipo de mortero de cemento sobre la fábrica de ladrillo del alzado oriental. Se efectuarán pruebas para determinar la mejor forma de llevar a cabo la retirada de los morteros del rejuntado tanto de los pretils como de la fábrica de ladrillo, para garantizar que no se dañe la piedra ni el ladrillo. Se plantea el empleo de diversa herramienta manual adecuada para la eliminación: cinceles del calibre adecuado, minitorno eléctrico con distintos cabezales abrasivos y discos cortantes.

Se aplicará a los líquenes que cubren algunas superficies de los alzados, sobre todo del occidental, el producto biocida que determine el laboratorio que analice las especies presentes. Prevemos, en principio y siempre en función de lo anterior, la aplicación de Biotín T, diluido al 3% en agua desmineralizada, con brocha, observando que no cambien las propiedades de la zona que se trata. Se realizará una sola aplicación, por la superficialidad del ataque biológico. Los líquenes se cepillarán a continuación, para lo que se efectuarán pruebas en seco y en húmedo, determinando lo más apropiado.

Se cepillarán y aspirarán las sales depositadas en las superficies de ambos alzados, con cepillos de cerdas, que no dañen el ladrillo.

Después de evaluar la posible desalación de la franja inferior de los alzados, utilizando materiales absorbentes con agua desionizada, y de comentar esta posibilidad con la restauradora de la Sección de Bienes Muebles del Servicio, hemos concluido que si no se elimina el origen de las sales, como es el caso por provenir del mortero de la fábrica y del terreno, ni el movimiento de agua no será efectiva la desalación⁴⁸.

En este sentido, no podemos olvidar que el arranque de los alzados del puente coincide prácticamente con la rasante de los caminos de sirga y que esta queda muy poco por encima de la superficie del agua, por lo que, con independencia del revestimiento del canal cabe suponer que el terreno está húmedo a poca profundidad. En estas condiciones, no parece factible una solución efectiva para frenar por completo la humedad de capilaridad por debajo de la rasante del terreno –aparte de la que proviene por filtración desde arriba-. Por todo esto, no realizaremos la desalación.

El proyecto plantea una pequeña intervención para disminuir la humedad de capilaridad: la ejecución de unas zanjas de poca profundidad junto a los alzados, bajando hasta el nivel máximo de la lámina de agua, la colocación de una lámina delta y el relleno con gravilla para rebajar ligeramente el nivel de contacto del terreno con el alzado de las fábricas. Pero pensamos que seguirá existiendo humedad de capilaridad, aunque ascienda menos, y seguirán aflorando sales. No nos parece oportuno por las características del puente aplicar otro tipo de soluciones que puede ofertar el mercado para intentar detener la ascensión capilar.

Los ladrillos que están degradados, después de retirar o cajeear sus restos, se repondrán con ladrillos viejos recuperados de otras construcciones, de la misma medida y color, asentados con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena de granulometría y aspecto similares a la empleada en la fábrica del puente⁴⁹. Se prevé, en aquellos casos en que tras el picado de las zonas

⁴⁸ Además de la bibliografía citada en las notas 44 y 49, puede verse Ainara Zornoza-Indart, *Técnicas de desalación* en *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, Curso posgrado CSIC, Madrid marzo 2011, libro electrónico editado por Programa Geomaterial CSIC, Madrid enero 2012, p. 143-154.

⁴⁹ Optamos por este material en lugar de un mortero de yeso y cal, como el del asiento de la fábrica, por la pérdida del conocimiento práctico de su preparación y puesta en obra.

No existe mucha información sobre las técnicas de preparación y proporciones de los morteros de yeso y cal: cfr. José María García de Miguel, *Tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros*, Madrid 2009, p. 269. Trata esta cuestión Ignacio Gárate Rojas, *Artes de los yesos. Yeserías y estucos*, Madrid 1999, p. 67-78.

revocadas del alzado oriental las faltas fueran profundas, el cajeado y reposición de los ladrillos que han sufrido descamación.

Los paramentos de ladrillo se zaboyarán con mortero de cal aérea y arena de tono seleccionado y se trazarán llagas en las juntas horizontales con un redondo de acero inoxidable de calibre 8 mm⁵⁰. Los paños de ladrillo que han perdido sección por descamación se revocarán con el mismo mortero, trazando las llagas conforme al despiece. En los rejuntados del alzado oriental se trazarán llagas en las juntas horizontales y verticales en caso de que la retirada previa del mortero de juntas solo llegue a ser parcial. Se comprobará la buena permeabilidad de este mortero, para que actúe como superficie de sacrificio para la precipitación de las sales.

La reposición de la fábrica desmoronada o desaparecida de los cuatro contrafuertes de mampostería situados junto a las orejas se realizará con el mismo tipo de piedra caliza y factura, recibida con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y arena, cuidando los esquinzos y los remates, dejando el mortero de asiento a paño. Las juntas de la fábrica que se conserva se rellenarán a paño con el mismo tipo de mortero.

En el extremo del pretil noroeste se repondrá el tramo de la franja de ladrillo que se ha perdido, se recolocará la pieza curva de pretil que se encuentra caída a su lado, se levantará y reasentará la pieza contigua, y se labrará la pila

⁵⁰ En la restauración del castillo de Marcilla (2008-2012) realizamos zaboyados con yeso y junta horizontal incisa para reponer pérdidas de este acabado en los alzados exteriores del castillo, con la siguiente mezcla:

3840 gr yeso blanco(Riberplus YPM, de Sulfatos La Ribera, Cintrúenigo)

60 gr cola dextrina (Urea formol Rekar UFP 25/A)

36 gr arena negra (de Algueta S.L., de Puente la Reina de Aragón.), cribada con pasadera de 1 mm

24 gr chamota (polvo de ladrillo rojo), cribada con pasadera de 1 mm

31 gr de colorante ocre (Amarillo 980, de Oxined)

Sin embargo, en todos los muros del interior, que son de nueva factura con aparejo también flamenco y ladrillo manual de similar medida, y están levantados con mortero de cal hidráulica, no teníamos aquel condicionante previo por lo que realizamos un zaboyado con la siguiente mezcla:

66 kg cal aérea en pasta (de Calcinor)

376 gr color amarillo (colorante mineral BTC, de Baicerros)

68 gr marrón oscuro (colorante mineral BTC, de Baicerros)

68 gr marrón claro (colorante mineral BTC, de Baicerros)

22 gr negro (colorante mineral BTC, de Baicerros)

Una vez hecha la mezcla anterior se amasó con esta proporción:

1 kg de la mezcla anterior

3 kg de arena de Azagra cribada con pasadera de 2 mm.

Para el puente se plantea un zaboyado con este tipo de composición.

de remate que ha desaparecido, con piedra caliza, todo asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena. En la oreja noreste se levantarán y reasentarán las tres últimas placas del pretil y la pila de remate, después de reponer la fábrica de ladrillo deteriorada. La placa cuarteada será reparada. En el lado opuesto del puente se realizará el mismo trabajo en las dos últimas placas del pretil, que han cedido.

Para la ejecución de esta pila y de los guardacantones que se indican más adelante, se ha solicitado al Ayuntamiento de Fréscano un pequeño volumen de piedra caliza del cerro de Burren, en torno a 3 m³. Si no resultara posible su obtención, podríamos emplear como alternativa un volumen de piedra caliza campanil del que disponemos.

La restauración de las faltas de piedra de los pretiles se realizará con mortero de cal de reposición, armado con varillas de fibra de vidrio, entonado con la piedra y con labra de acabado similar. Los pretiles serán rejuntados con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena.

El actual pavimento de asfalto con su base de canto rodado compactado será desmontado. Esto permitirá examinar por completo la franja lateral de ladrillo recubierto con mortero de cal hidráulica y fragmentos de roca de tipo guijarro de río y arena gruesa-fina, así como las bases de los guardacantones laterales. Se repondrán las faltas de ladrillo con piezas de ladrillo viejo recuperado de similar aspecto y se recubrirá con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y árido de características similares a los del recubrimiento actual. Se labrarán guardacantones para los laterales similares al conservado junto al pretil occidental, en el número que se distinga después de la limpieza previa de la calzada.

Se reasentarán en su posición los dos guardacantones originales del ingreso norte, se repondrá en su ubicación original el que fue retirado del ingreso sur y se labrará en piedra caliza uno similar para colocarlo en el ingreso sur.

Entre estos guardacantones y con distribución en arco se colocarán otros tres guardacantones iguales pero de piedra arenisca, con la fecha de colocación grabada para distinguirlos de los originales, con objeto de impedir el paso de vehículos de motor por el puente.

Desconocemos cómo era el pavimento del puente. Interesa favorecer la pronta evacuación del agua de lluvia, que si penetra produce lixiviados de la fábrica hacia las superficies. Al mismo tiempo interesa que tenga permeabilidad al vapor. Hemos concluido que la opción más adecuada es colocar un pavimento de adoquín de piedra. Irá dispuesto en bandas transversales de piezas alargadas y anchuras variables asentadas y rejuntadas con mortero de cal hidráulica natural y arena sobre cama de mortero del mismo tipo. Quedará enrasado en los laterales con el recubrimiento de las franjas laterales de ladrillo, y con una leve

caída de pendiente desde ambos lados hacia el eje. En los extremos se dispondrán sendas franjas de losa gruesa.

Las rampas del puente y los accesos al camino de sirga se nivelarán y acabarán con un tendido granular compactado.

En los accesos se colocarán señales de prohibición de circulación de vehículos.

6. Cumplimiento del CTE

Las prestaciones de estas obras en relación con las exigencias básicas del CTE han quedado justificadas con las soluciones constructivas y técnicas indicadas en la memoria constructiva, que se adecuan a las condiciones histórico-artísticas del puente.

Pamplona, mayo de 2020

El arquitecto

SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
- DNI 17862041B

Firmado digitalmente por
SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER - DNI
17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:27:56 +02'00'

Javier Sancho Domingo



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Mediciones y presupuesto

Mayo de 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Resumen de presupuesto

Capítulo	Resumen	Importe	%
1	Demoliciones y movimientos de tierra.....	36.930,58	16,85
2	Limpiezas y saneados	14.867,98	6,79
3	Albañilería y cantería.....	141.269,16	64,47
4	Medios auxiliares.....	18.477,50	8,43
5	Seguridad y salud.....	5.002,47	2,28
6	Gestión de residuos	2.571,05	1,17
Total de ejecución material.....		219.118,74	
13,00 % Gastos generales.....		28.485,44	
6,00 % Beneficio industrial.....		13.147,12	
Suma.....		260.751,30	
21,00 % I.V.A.....		54.757,77	
Total presupuesto general.....		315.509,07	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS QUINCE MIL QUINIENTOS NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Pamplona, mayo de 2020.

El arquitecto,

SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO
JAVIER - DNI
17862041B

Firmado digitalmente por
SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
- DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:28:57 +02'00'

Javier Sancho Domingo

La aparejadora,

HUARTE
HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N
Fecha: 2020.06.08
10:36:04 +02'00'

Alicia Huarte Huarte

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 1 Demoliciones y movimientos de tierra									
1.01	ml	Desmontado de biondas							
		Desmontado de biondas, incluso perfil de soporte y cimiento, almacenamiento para su reutilización, y carga y transporte a vertedero							
		aguas arriba	1		7,00		7,00		
			1		15,00		15,00		
		aguas abajo	1		16,00		16,00		
			1		16,00		16,00		
							54,00	42,00	2.268,00
1.02	ud	Retirada de pila de hormigón							
		Retirada de pila y zapata de hormigón del ingreso septentrional de puente, de un volumen aproximado de 2,5 m3, y carga y transporte a vertedero							
			2			2,00			
							2,00	303,00	606,00
1.03	m3	Retirada de vertido de hormigón							
		Retirada de vertido de hormigón sobre calzada de acceso al puente, incluso carga y transporte a vertedero							
		calzada N	1	2,00	3,50	0,30	2,10		
							2,10	155,00	325,50
1.04	m3	Rebaje de terreno							
		Rebaje de terreno en la calzada y en las rampas de los accesos laterales por medios mecánicos en una profundidad variable hasta 1,5 m, y carga y transporte a vertedero							
		calzada puente	1	11,00	3,37	0,40	14,83		
			1	21,12	3,37	0,15	10,68		
		calzada S	1	6,00	4,50	0,15	4,05		
		camino aguas arriba S	1	260,00		0,15	39,00		
		camino aguas abajo S	1	185,30		1,00	185,30		
							253,86	8,00	2.030,88
1.05	m3	Excavación en taludes							
		Excavación de taludes junto a orejas y estribos del puente por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero							
		aguas arriba S	1	50,00		0,60	30,00		
		aguas arriba N	1	25,00		0,50	12,50		
		aguas abajo S	1	66,00		1,50	99,00		
		aguas abajo N	1	44,00		0,70	30,80		
							172,30	9,50	1.636,85
1.06	m3	Excavación en zanja							
		Excavación en zanja junto a la base de estribos y de orejas del puente por medios mecánicos y manuales, incluso carga y transporte a vertedero							
		aguas arriba	1	6,18	0,60	0,80	2,97		
			1	0,60	4,97	1,30	3,88		
			1	0,60	3,00	1,30	2,34		
			1	7,68	0,60	0,80	3,69		
			1	0,60	4,97	1,30	3,88		
			1	0,60	3,00	1,30	2,34		
		aguas arriba	1	6,18	0,60	0,80	2,97		

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
		1	0,60	4,97	1,30	3,88			
		1	0,60	3,00	1,30	2,34			
		1	7,68	0,60	0,80	3,69			
		1	0,60	4,97	1,30	3,88			
		1	0,60	3,00	1,30	2,34			
							38,20	36,00	1.375,20
1.07	m2 Demolición de pavimento de asfalto y base								
	Demolición de pavimento de asfalto y base de canto rodado compactado, hasta 25 cm de espesor, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de escombros a vertedero								
	calzada puente	1	145,70			145,70			
	calzada N	1	18,00	4,00		72,00			
							217,70	27,00	5.877,90
1.08	m3 Recrecido de terreno								
	Recrecido con zahorra natural del terreno en la calzada de acceso del puente y en las rampas de los accesos laterales en una profundidad variable, aproximadamente entre 20 y 150 cm, extendido en capas de 20/25 cm de espesor, con índice de plasticidad cero, incluso compactado								
	calzada S	1	114,50		0,40	45,80			
	lateral S aguas arriba	1	38,90		1,00	38,90			
	lateral S aguas abajo	1	45,50		1,00	45,50			
	calzada N	1	81,00		0,40	32,40			
	lateral N aguas arriba	1	51,00		1,00	51,00			
	lateral N aguas abajo	1	47,60		1,00	47,60			
	camino aguas arriba S	1	204,00		1,30	265,20			
	camino aguas abajo N	1	37,10		0,80	29,68			
							556,08	25,00	13.902,00
1.09	m3 Tendido granular								
	Tendido granular en la calzada de acceso del puente y en las rampas de los accesos laterales en un espesor de 15 cm, incluso compactado								
	calzada S	1	114,50		0,15	17,18			
	calzada N	1	81,00		0,15	12,15			
	camino aguas arriba S	1	204,00		0,15	30,60			
	camino aguas abajo S	1	185,30		0,15	27,80			
	camino aguas abajo N	1	99,30		0,15	14,90			
							102,63	75,00	7.697,25
1.10	m3 Tendido granular puente								
	Tendido granular en la calzada del puente en un espesor de 10 cm, incluso compactado, sin producir vibraciones en la fábrica								
		1	173,00		0,10	17,30			
							17,30	70,00	1.211,00
Total capítulo						1			36.930,58

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 2 Limpiezas y saneados									
2.01	m2 Limpieza de pintadas	Limpieza de pintadas sobre fábrica de piedra y sobre fábrica de ladrillo, mediante proyección a baja presión de polvo de caliza							
	bóveda	1	4,20			4,20			
	pretil	1	0,15			0,15			
		14	0,20			2,80			
							7,15	42,00	300,30
2.02	m2 Picado de revocos y saneado de pretil de piedra	Picado de revocos de mortero de cemento de las piezas de piedra caliza de los pretils, incluso picado y saneado de capa de piedra estallada bajo estos revocos, en una profundidad variable hasta 15 cm, y carga y transporte de escombros a vertedero							
	aguas arriba exterior	1	0,10			0,10			
		1	0,10			0,10			
		1	0,10			0,10			
		1	0,30			0,30			
	aguas arriba interior	1	0,40			0,40			
		1	0,50			0,50			
		1	0,35			0,35			
		1	0,20			0,20			
		1	1,50			1,50			
		1	0,20			0,20			
		1	0,30			0,30			
		1	1,00			1,00			
		1	0,35			0,35			
		1	0,40			0,40			
		1	0,20			0,20			
		1	0,10			0,10			
		1	0,35			0,35			
		1	0,60			0,60			
		1	0,75			0,75			
		1	0,30			0,30			
	aguas abajo exterior	1	1,60			1,60			
		1	0,15			0,15			
		1	0,10			0,10			
		1	0,80			0,80			
		1	0,20			0,20			
		1	0,40			0,40			
		1	0,30			0,30			
		1	0,20			0,20			
		1	0,20			0,20			
		1	0,30			0,30			
		1	0,10			0,10			
		1	0,40			0,40			
	aguas abajo interior	1	0,30			0,30			
		1	1,00			1,00			
		1	0,50			0,50			
		1	0,40			0,40			
		1	0,70			0,70			
		1	0,30			0,30			
		1	0,10			0,10			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
		1	0,45			0,45			
		1	0,55			0,55			
		1	0,70			0,70			
		1	0,50			0,50			
	resto	1	3,67			3,67			
							22,02	20,00	440,40
2.03	m2 Saneado de juntas de pretilos de piedra								
	Saneado de juntas de mortero de cemento en pretilos de piedra caliza, incluso carga y transporte de escombros a vertedero								
	aguas arriba	2	39,70		0,92	73,05			
		1	39,70	0,36		14,29			
	aguas abajo	2	39,70		0,92	73,05			
		1	39,70	0,36		14,29			
							174,68	17,31	3.023,71
2.04	m2 Picado de revocos sobre fábrica de ladrillo								
	Picado de revocos de mortero de cemento aplicados sobre la fábrica de ladrillo, en una profundidad variable hasta 8 cm, incluso carga y transporte de escombros a vertedero								
	aguas abajo	1	4,20			4,20			
		1	0,40			0,40			
		1	0,80			0,80			
		1	0,60			0,60			
		1	1,60			1,60			
		1	1,20			1,20			
							8,80	25,00	220,00
2.05	m2 Saneado de juntas sobre fábrica de ladrillo								
	Saneado de juntas de mortero de cemento sobre fábrica de ladrillo, incluso carga y transporte de escombros a vertedero								
	aguas abajo, arco	1	24,50			24,50			
	tímpanos y estribos	1	80,05			80,05			
		-1	8,80			-8,80			
	orejas	2		17,25		34,50			
	faja	1	39,70		0,22	8,73			
							138,98	27,00	3.752,46
2.06	m2 Aplicación de biocida para líquenes								
	Aplicación de producto biocida Biotin T, diluido al 3% en agua desmineralizada, con brocha, observando que no cambien las propiedades del soporte, sobre la superficie de las fábricas de ladrillo y de piedra, en una sola aplicación								
	aguas arriba	1	2,40			2,40			
		1	23,60			23,60			
		1	1,60			1,60			
		1	28,30			28,30			
	aguas abajo	1	0,15			0,15			
		1	0,10			0,10			
		1	2,10			2,10			
							58,25	35,00	2.038,75
2.07	m2 Cepillado de líquenes								
	Cepillado y aspirado de líquenes sobre la superficie de las fábricas de ladrillo y de piedra, en seco o en húmedo según pruebas realizadas en obra, incluso transporte de restos a vertedero								
	aguas arriba	1	2,40			2,40			
		1	23,60			23,60			
		1	1,60			1,60			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
		1	28,30			28,30			
	aguas abajo	1	0,15			0,15			
		1	0,10			0,10			
		1	2,10			2,10			
							58,25	15,00	873,75
2.08	m2 Cepillado y aspirado de sales sobre fábrica de ladrillo								
	Cepillado y aspirado de sales depositadas sobre la superficie de la fábrica de ladrillo, realizada con cepillo de cerdas, que no dañen el ladrillo								
	aguas arriba	1	4,30			4,30			
	aguas abajo	1	4,85			4,85			
		1	5,40			5,40			
							14,55	17,00	247,35
2.09	m2 Cajeadado de ladrillos aislados								
	Cajeado de ladrillos aislados degradados y retirada de mortero perimetral de juntas, en una profundidad de 17 cm, incluso carga y transporte de escombros a vertedero								
	aguas arriba, estribos	1	153,00	0,36	0,07	3,86			
		1	105,00	0,36	0,07	2,65			
	faja	1	10,00	0,36	0,07	0,25			
		1	16,00	0,36	0,07	0,40			
	orejas	1	1,00	0,36	0,07	0,03			
		1	21,00	0,36	0,07	0,53			
	aguas abajo. estribos	1	12,00	0,36	0,07	0,30			
		1	30,00	0,36	0,07	0,76			
	faja	1	7,00	0,36	0,07	0,18			
		1	18,00	0,36	0,07	0,45			
	orejas	1	1,00	0,36	0,07	0,03			
		1	21,00	0,36	0,07	0,53			
							9,97	208,00	2.073,76
2.10	m2 Cajeadado de fábrica de ladrillo								
	Cajeado de fábrica de ladrillo descamada por efecto de las sales, en una profundidad de 17 cm desde el plano del alzado, incluso carga y transporte de escombros a vertedero								
	aguas arriba	1	0,95			0,95			
		1	0,40			0,40			
		1	5,00			5,00			
		1	0,60			0,60			
	aguas abajo	1	0,30			0,30			
		1	0,20			0,20			
		1	2,30			2,30			
		1	0,65			0,65			
		1	0,10			0,10			
		1	0,40			0,40			
		1	0,20			0,20			
		1	0,40			0,40			
							11,50	165,00	1.897,50
Total capítulo						2			14.867,98

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 3 Albañilería y cantería									
3.01	m2 Lámina de impermeabilización	Impermeabilización en trasdos de muro a base de lámina granulada de polietileno de alta densidad negro de 1 mm de espesor y gránulos de 20 mm de altura, colocada sobre muro limpio, con la superficie de botones orientada hacia el muro para formación de cámara de aire, incluso geotextil, fijaciones, solapes y perfil impermeabilizante de remate de las láminas, etc, totalmente colocada							
	aguas arriba	1	6,18		0,80	4,94			
		1		4,97	1,30	6,46			
		1		3,00	1,30	3,90			
		1	7,68		0,80	6,14			
		1		4,97	1,30	6,46			
		1		3,00	1,30	3,90			
	aguas arriba	1	6,18		0,80	4,94			
		1		4,97	1,30	6,46			
		1		3,00	1,30	3,90			
		1	7,68		0,80	6,14			
		1		4,97	1,30	6,46			
		1		3,00	1,30	3,90			
							63,60	17,50	1.113,00
3.02	m3 Relleno de grava	Relleno de grava en zanjas junto a muros de estribos y orejas, incluso colocación de geotextil en contacto con la tierra, sin compactación mecánica, previa impermeabilización y drenaje del muro							
	aguas arriba	1	6,18	0,60	0,80	2,97			
		1	0,60	4,97	1,30	3,88			
		1	0,60	3,00	1,30	2,34			
		1	7,68	0,60	0,80	3,69			
		1	0,60	4,97	1,30	3,88			
		1	0,60	3,00	1,30	2,34			
	aguas arriba	1	6,18	0,60	0,80	2,97			
		1	0,60	4,97	1,30	3,88			
		1	0,60	3,00	1,30	2,34			
		1	7,68	0,60	0,80	3,69			
		1	0,60	4,97	1,30	3,88			
		1	0,60	3,00	1,30	2,34			
							38,20	29,45	1.124,99
3.03	m2 Reposición de ladrillo en faltas aisladas	Suministro y colocación en faltas aisladas de ladrillo viejo de dimensiones 17 x 4,5 x 34 cm, similar al existente, en una profundidad entre 17 y 34 cm, asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena de granulometría y aspecto similares a la original							
	aguas arriba, estribos	1	153,00	0,36	0,07	3,86			
		1	105,00	0,36	0,07	2,65			
	faja	1	10,00	0,36	0,07	0,25			
		1	16,00	0,36	0,07	0,40			
	orejas	1	1,00	0,36	0,07	0,03			
		1	21,00	0,36	0,07	0,53			
	aguas abajo, estribos	1	12,00	0,36	0,07	0,30			
		1	30,00	0,36	0,07	0,76			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	faja	1	7,00	0,36	0,07	0,18			
		1	18,00	0,36	0,07	0,45			
	orejas	1	1,00	0,36	0,07	0,03			
		1	21,00	0,36	0,07	0,53			
							9,97	275,00	2.741,75
3.04	m2	Fábrica de medio pie de ladrillo							
	Fábrica de medio pie de ladrillo viejo de dimensiones 17 x 4,5 x 34 cm, similar al existente, en reposición de paños de ladrillos estallados de muros de estribos y orejas, con aparejo similar a existente, asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena de granulometría y aspecto similares a la original								
	aguas arriba	1	0,95			0,95			
		1	0,40			0,40			
		1	5,00			5,00			
		1	0,60			0,60			
	aguas abajo	1	0,30			0,30			
		1	0,20			0,20			
		1	2,30			2,30			
		1	0,65			0,65			
		1	0,10			0,10			
		1	0,40			0,40			
		1	0,20			0,20			
		1	0,40			0,40			
	aguas abajo	1	4,20			4,20			
		1	0,40			0,40			
		1	0,80			0,80			
		1	0,60			0,60			
		1	1,60			1,60			
		1	1,20			1,20			
							20,30	124,00	2.517,20
3.05	m2	Fábrica de un pie de ladrillo							
	Fábrica de un pie de ladrillo viejo de dimensiones 17 x 4,5 x 34 cm, similar al existente, en reposición de faja de coronación de estribos y orejas y en remates de orejas, con aparejo similar a existente, asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena de granulometría y aspecto similares a la original								
	aguas arriba	2		4,29	0,22	1,89			
		2		4,20	0,33	2,77			
		1		0,56	0,11	0,06			
		2		0,70	0,55	0,77			
	aguas abajo	1	0,85		0,22	0,19			
		2		4,29	0,55	4,72			
		2		0,70	1,10	1,54			
		2		2,86	0,22	1,26			
							13,20	137,00	1.808,40
3.06	m2	Revoco de mortero de cal							
	Revoco de fábrica de ladrillo estallado, con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena y colorantes inorgánicos, realizada en tendidos sucesivos en las áreas en que lo requiera la pérdida de sección, incluso con incisión de llagueado imitando despiece de ladrillo								
	aguas arriba	1	0,95			0,95			
		1	0,40			0,40			
		1	5,00			5,00			
		1	0,60			0,60			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	aguas abajo	1	0,30			0,30			
		1	0,20			0,20			
		1	2,30			2,30			
		1	0,65			0,65			
		1	0,10			0,10			
		1	0,40			0,40			
		1	0,20			0,20			
		1	0,40			0,40			
							11,50	38,50	442,75
3.07	m2 Zaboyado de fábrica de ladrillo y llagueado horizontal								
	Zaboyado de juntas de fábrica de ladrillo con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena y colorantes inorgánicos, incluso incisión de llagueado horizontal con redondo de acero inoxidable de 8 mm de diámetro								
	aguas arriba, arco	1	24,50			24,50			
	tímpanos y estribos	1	80,05			80,05			
	orejas	2		17,25		34,50			
	faja	1	39,70		0,22	8,73			
							147,78	35,00	5.172,30
3.08	m2 Zaboyado de fábrica de ladrillo y doble llagueado								
	Zaboyado de juntas de fábrica de ladrillo con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena y colorantes inorgánicos, incluso incisión de llagueado horizontal y vertical con redondo de acero inoxidable de 8 mm de diámetro								
	aguas abajo, arco	1	24,50			24,50			
	tímpanos y estribos	1	80,05			80,05			
	orejas	2		17,25		34,50			
	faja	1	39,70		0,22	8,73			
							147,78	38,00	5.615,64
3.09	m3 Fábrica de mampostería								
	Fábrica de mampostería de piedra caliza similar a la existente en los contrafuertes, asentada y rejuntada con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y arena								
	aguas arriba S	1	1,40	3,20	0,80	3,58			
		1	1,40	1,20	2,50	4,20			
	aguas arriba N	1	1,40	3,20	0,40	1,79			
		1	1,40	0,60	0,50	0,42			
	aguas abajo S	1	1,40	3,20	2,50	11,20			
	aguas abajo N	1	1,40	3,20	1,30	5,82			
		1	1,40	1,00	1,50	2,10			
							29,11	605,00	17.611,55
3.10	m2 Rejuntado de fábrica de mampostería								
	Rejuntado de fábrica de mampostería de contrafuertes con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena								
		4		3,20	3,50	44,80			
		4	1,30		2,00	10,40			
							55,20	25,80	1.424,16
3.11	ud Colocación de pieza curva de pretil								
	Colocación en su posición de la pieza curva de pretil que se encuentra volcada, asentada y rejuntada con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena								
	aguas arriba N	1				1,00			
							1,00	220,00	220,00

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
3.12	ud Desmontado, reparación y colocación pieza curva de pretil Desmontado de pieza curva de pretil que se encuentra movida, unión de fracturas con resina epoxi si lo precisa, y colocación aplomada en su posición, asentada y rejuntada con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena								
	aguas arriba N	1				1,00			
	aguas abajo N	3				3,00			
	aguas abajo S	2				2,00			
							6,00	540,00	3.240,00
3.13	ud Desmontado y colocación de pila de extremo de pretil Desmontado de pila de extremo de pretil que se encuentra movida, y colocación aplomada en su posición, asentada y rejuntada con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena								
	aguas abajo N	1				1,00			
							1,00	350,00	350,00
3.14	ud Suministro de pila de extremo de pretil Suministro de pila de piedra de extremo de pretil, en una sola pieza de dimensiones totales 0,65 x 0,65 x 1,61 m, con forma y labra similares a las existentes: zócalo de 0,65 x 0,65 x 0,22 m, fuste de 0,55 x 0,55 x 1,02 m, faja de 0,65 x 0,65 x 0,16 m, filete de 0,55 x 0,55 x 0,03 m, y remate almohadillado de 0,55 x 0,55 x 0,18 m, con caja en un lateral para encaje de la espiga de la pieza de pretil, ejecutada en piedra caliza facilitada por la propiedad (debe recogerse el bloque en la cantera)								
	aguas arriba N	1				1,00			
							1,00	2.925,00	2.925,00
3.15	ud Colocación de pila de extremo de pretil Colocación de pila de piedra de extremo de pretil, de dimensiones totales 0,65 x 0,65 x 1,61 m, asentada y rejuntada con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena								
	aguas arriba N	1				1,00			
							1,00	230,00	230,00
3.16	ud Traslado de guardacantón de ingreso Traslado de guardacantón de piedra de ingreso del puente, de dimensiones totales 0,65 x 0,65 x 1,51 m, de su ubicación actual en la entrada de la finca adyacente a su ubicación original								
	S	1				1,00			
							1,00	300,00	300,00
3.17	ud Suministro de guardacantón de ingreso Suministro de guardacantón de piedra de ingreso del puente, en una sola pieza de dimensiones totales 0,65 x 0,65 x 1,51 m, con forma y labra similares a los existentes: base para enterrar de 0,65 x 0,65 x 0,55 m y cilindro visto de 0,50 de diámetro y 0,96 m de altura, ejecutado en piedra caliza facilitada por la propiedad (debe recogerse el bloque en la cantera)								
	S	1				1,00			
							1,00	1.962,50	1.962,50
3.18	ud Suministro de guardacantón de ingreso de piedra arenisca Suministro de guardacantón de piedra de ingreso del puente, en una sola pieza de dimensiones totales 0,65 x 0,65 x 1,51 m, con forma y labra similares a los existentes: base para enterrar de 0,65 x 0,65 x 0,55 m y cilindro visto de 0,50 de diámetro y 0,96 m de altura, ejecutado en piedra arenisca, con inscripción del año de ejecución								
	N	3				3,00			
	S	3				3,00			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
							6,00	2.325,00	13.950,00
3.19	ud Colocación de guardacantón de ingreso								
	Colocación de guardacantón de piedra de ingreso del puente, de dimensiones totales 0,65 x 0,65 x 1,51 m, asentado con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena, incluso apertura de pozo de 0,65 x 0,65 x 0,70 m para su colocación								
	N	5				5,00			
	S	5				5,00			
							10,00	280,00	2.800,00
3.20	ud Suministro de guardacantón de pretil								
	Suministro de guardacantón de piedra del pretil del puente, en una sola pieza de dimensiones totales 0,58 x 0,58 x 0,90 m, con forma y labra similares al existente: base para enterrar excéntrica de 0,58 x 0,58 x 0,30 m y cilindro visto de 0,33 de diámetro y 0,60 m de altura, ejecutado en piedra caliza facilitada por la propiedad (debe recogerse el bloque en la cantera)								
	aguas arriba	6				6,00			
	aguas abajo	7				7,00			
							13,00	1.462,50	19.012,50
3.21	ud Colocación de guardacantón de pretil								
	Colocación de guardacantón de piedra del pretil del puente, de dimensiones totales 0,58 x 0,58 x 0,90 m, asentado con mortero de cal hidráulica NHL-3,5 y arena, incluso apertura de pozo de 0,45 x 0,45 x 0,45 m para su colocación								
	aguas arriba	6				6,00			
	aguas abajo	7				7,00			
							13,00	220,00	2.860,00
3.22	m3 Piedra artificial en pretil								
	Reposición de volumen de sillares de pretil de piedra caliza, en pérdidas por descomposición, con piedra artificial de mortero de cal hidráulica natural NHL, con puzolanas y áridos silíceos, armada con varillas de acero inoxidable y un trenzado de alambre del mismo material. Cuando el espesor lo requiera, el aporte de piedra artificial se realizará mediante cargas sucesivas de mortero, incluso armado en las zonas de mayor volumen de falta. Incluye también la labra de la superficie final y la aplicación de una veladura de agua de cal con pigmentos naturales una vez terminada la recomposición. Se medirá la superficie ralmente reparada								
	aguas arriba exterior	1	0,10	0,12		0,01			
		1	0,10	0,12		0,01			
		1	0,10	0,12		0,01			
		1	0,30	0,12		0,04			
	aguas arriba interior	1	0,40	0,12		0,05			
		1	0,50	0,12		0,06			
		1	0,35	0,12		0,04			
		1	0,20	0,12		0,02			
		1	1,50	0,12		0,18			
		1	0,20	0,12		0,02			
		1	0,30	0,12		0,04			
		1	1,00	0,12		0,12			
		1	0,35	0,12		0,04			
		1	0,40	0,12		0,05			
		1	0,20	0,12		0,02			
		1	0,10	0,12		0,01			
		1	0,35	0,12		0,04			
		1	0,60	0,12		0,07			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
		1	0,75	0,12		0,09			
		1	0,30	0,12		0,04			
	aguas abajo exterior	1	1,60	0,12		0,19			
		1	0,15	0,12		0,02			
		1	0,10	0,12		0,01			
		1	0,80	0,12		0,10			
		1	0,20	0,12		0,02			
		1	0,40	0,12		0,05			
		1	0,30	0,12		0,04			
		1	0,20	0,12		0,02			
		1	0,20	0,12		0,02			
		1	0,30	0,12		0,04			
		1	0,10	0,12		0,01			
		1	0,40	0,12		0,05			
	aguas abajo interior	1	0,30	0,12		0,04			
		1	1,00	0,12		0,12			
		1	0,50	0,12		0,06			
		1	0,40	0,12		0,05			
		1	0,70	0,12		0,08			
		1	0,30	0,12		0,04			
		1	0,10	0,12		0,01			
	.1	1	0,45	0,12		0,05			
		1	0,55	0,12		0,07			
		1	0,70	0,12		0,08			
		1	0,50	0,12		0,06			
	resto	1	3,67	0,12		0,44			
							2,63	1.460,00	3.839,80
3.23	m2 Rejuntado de pretilas								
	Rejuntado de fábrica de sillares de piedra de pretilas con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena								
		2	39,70		0,92	73,05			
		1	39,70	0,36		14,29			
		2	39,70		0,92	73,05			
		1	39,70	0,36		14,29			
							174,68	22,00	3.842,96
3.24	m2 Recubrimiento de hormigón de cal de faja de ladrillo								
	Recubrimiento de 8 cm de grueso, sobre las franjas de ladrillo laterales junto a los pretilas, de hormigón de cal hidráulica natural NHL-5 con áridos de características similares a los del recubrimiento actual, canto y grava muy fina (1 cm-2 mm) constituida por fragmentos de roca de tipo guijarro de río y arena gruesa-fina (1 mm - 130 im) formada por granos de morfologías subredondeadas								
		2	39,70	0,40		31,76			
							31,76	60,00	1.905,60
3.25	m2 Suministro y colocación de pavimento de adoquín								
	Suministro y colocación de pavimento de adoquín de piedra caliza similar a la del puente o de piedra arenisca de la zona media de Navarra, de 15 cm de grueso, de piezas alargadas y anchuras variables entre 8 y 14 cm, con corte de cizalla en la cara superior y caras laterales con corte de sierra o disco, asentadas sobre una capa de mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena, incluso relleno de juntas con mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena y limpieza final								
		1	173,00			173,00			

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
							173,00	235,50	40.741,50
3.26	m2 Suministro y colocación de enlosado de piedra								
	Suministro y colocación de enlosado de piedra caliza similar a la del puente o de piedra arenisca de la zona media de Navarra, de 15 cm de grueso, con acabado de bujarda y apiconado en la cara superior y de bujarda en un lateral, asentado sobre mortero de cal hidráulica natural NHL-3,5 y arena, incluso rejuntado								
		2	0,55	8,77		9,65			
							9,65	271,25	2.617,56
3.27	ud Suministro y colocación de señal de tráfico								
	Suministro y colocación de señal de tráfico indicando prohibición de circulación								
		2				2,00			
							2,00	450,00	900,00
Total capítulo						3			141.269,16

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

Capítulo 4 Medios auxiliares

4.01 m2 Montaje y desmontaje de andamio multidireccional

Montaje (70%) y desmontaje (30%) de andamio tubular multidireccional de 1 m de anchura, incluso plataformas de trabajo, rodapiés, barras intermedias y barandillas a una cara, redes y parte proporcional de escalera en trampillas. Medido el alzado del andamio colocado; anchura total x altura (distancia desde husillo a parte alta de barandilla). Se incluyen los tableros de madera en esquinas y las ménsulas necesarias, midiendo en éstas longitud x altura, que varía en función de la anchura de la ménsula (1 m de alto si es de 30 cm, 2 m de alto si es de 70 cm). Incluso portes de ida y vuelta de material

aguas arriba	1		3,00	5,00	15,00				
	1		1,00	5,00	5,00				
	1		1,00	5,00	5,00				
	1	2,50		7,00	17,50				
	2	3,00		7,00	42,00				
	1	3,00		5,00	15,00				
	1	3,00		3,00	9,00				
	1	1,00		3,00	3,00				
	1	3,00		3,00	9,00				
	1	3,00		5,00	15,00				
	3	3,00		7,00	63,00				
	1	2,50		5,00	12,50				
	1		1,00	5,00	5,00				
	1		3,00	5,00	15,00				
aguas abajo	1		3,00	5,00	15,00				
	1		1,00	5,00	5,00				
	1		1,00	5,00	5,00				
	1	2,50		7,00	17,50				
	2	3,00		7,00	42,00				
	1	3,00		5,00	15,00				
	1	3,00		3,00	9,00				
	1	1,00		3,00	3,00				
	1	3,00		3,00	9,00				
	1	3,00		5,00	15,00				
	3	3,00		7,00	63,00				
	1	2,50		5,00	12,50				
	1		1,00	5,00	5,00				
	1		3,00	5,00	15,00				
						462,00		18,00	8.316,00

4.02 m2xm Alquiler mensual de andamio multidireccional

Alquiler mensual de m2 de andamio multidireccional de 1 m de anchura, incluso plataformas de trabajo, rodapiés, barras intermedias y barandillas a una cara, redes y parte proporcional de escalera en trampillas. Medido el alzado del andamio colocado; anchura total x altura (distancia desde husillo a parte alta de barandilla). Incluso tableros de madera en esquinas y ménsulas necesarias.

aguas arriba	5		3,00	5,00	75,00				
	5		1,00	5,00	25,00				
	5		1,00	5,00	25,00				
	5	2,50		7,00	87,50				

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
		10	3,00		7,00	210,00			
		5	3,00		5,00	75,00			
		5	3,00		3,00	45,00			
		5	1,00		3,00	15,00			
		5	3,00		3,00	45,00			
		5	3,00		5,00	75,00			
		15	3,00		7,00	315,00			
		5	2,50		5,00	62,50			
		5		1,00	5,00	25,00			
		5		3,00	5,00	75,00			
	aguas abajo	5		3,00	5,00	75,00			
		5		1,00	5,00	25,00			
		5		1,00	5,00	25,00			
		5	2,50		7,00	87,50			
		10	3,00		7,00	210,00			
		5	3,00		5,00	75,00			
		5	3,00		3,00	45,00			
		5	1,00		3,00	15,00			
		5	3,00		3,00	45,00			
		5	3,00		5,00	75,00			
		15	3,00		7,00	315,00			
		5	2,50		5,00	62,50			
		5		1,00	5,00	25,00			
		5		3,00	5,00	75,00			
						2310,00		1,65	3.811,50
4.03	ud Alquiler mensual de grupo electrógeno								
	Alquiler mensual de grupo electrógeno	6				6,00			
						6,00		1.000,00	6.000,00
4.04	ud Cartel señalizador de obras								
	Suministro y colocación de cartel señalizador de obras. Formado por vinilo impreso sobre chapa galvanizada de 1,60x1,12 m y fijado muro	1				1,00			
						1,00		350,00	350,00
Total capítulo						4			18.477,50

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

Capítulo 5 Seguridad y salud

5.01	Ud	Seguridad y salud							
		Seguridad y salud según estudio básico de seguridad y salud ane- jo a este proyecto							
							1,00	5.002,47	5.002,47
		Total capítulo				5			5.002,47

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

Capítulo 6 Gestión de residuos

6.01 Ud Gestión de residuos

Gestión de residuos según estudio de gestión de residuos anejo a este proyecto

1,00 2.571,05 2.571,05

Total capítulo 6 2.571,05



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Restauración
Pliego de condiciones técnicas

Mayo de 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Pliego de condiciones técnicas particulares que, además del pliego de condiciones técnicas de la edificación, aprobado por el Ministerio de la Vivienda y editado por la Dirección General de Arquitectura, ha de regir en la ejecución de las obras del presente proyecto.

1. Definición y alcance del pliego

1.1. Objeto

El presente pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución de las obras de restauración del presente proyecto y regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican.

1.2. Documentos que definen las obras

El presente pliego, con la memoria, estado de mediciones, cuadro de precios, planos, y presupuesto, forma el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El pliego de prescripciones técnicas particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca.

1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los pliegos de condiciones técnicas generales de la edificación. Lo mencionado en el pliego de condiciones técnicas particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

2. Condiciones facultativas

2.1. Obligaciones del contratista

2.1.1. Condiciones técnicas

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las

conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a ellas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

2.1.2. Marcha de los trabajos

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

2.1.3. Personal

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas, siendo potestativo de la dirección facultativa exigir la separación de aquellas que a su juicio no reúnan las condiciones necesarias. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar su marcha, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y comunicaciones que se le dirijan.

2.1.4. Precauciones a adoptar durante la construcción

Las precauciones a adoptara en la construcción serán las previstas, al menos, en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que regula las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. En cualquier caso, se ajustará a las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna a la Administración contratante. El contratista responderá del exacto cumplimiento de las disposiciones legales referentes al descanso dominical y fiestas recuperables, según el calendario laboral, no alcanzando a la Administración ni a su dirección técnica responsabilidad alguna por el incumplimiento de las disposiciones sobre todas estas materias.

2.1.5. Trabajos defectuosos

El contratista adjudicatario es exclusivamente responsable de la ejecución de las obras que haya contratado y de las faltas que en ellas pudieran notarse, sin que le libre de responsabilidad la circunstancia de que la dirección

técnica haya examinado y reconocido durante la obra la construcción o los materiales empleados.

Para mejor inteligencia del contratista respecto a las obligaciones que se impone al aceptar este contrato, deberá tener presente que la base principal para la ejecución de estas obras son los planos y demás documentos del proyecto, y que se compromete a ejecutarlas con la debida solidez y perfección, sujetándose a cuantos detalles de construcción y órdenes reciba de la dirección facultativa durante el curso de los trabajos.

Si la obra no se sujetara estrictamente a los referidos planos e instrucciones, el contratista deberá demolerla y reedificarla a sus expensas, hasta dejarla a completa satisfacción de la dirección técnica, aceptada como árbitro por ambas partes. Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes comunes sobre la materia.

2.1.6. Desperfectos en propiedades colindantes

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios o el desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.1.7. Daños a terceros

Será de cuenta del contratista la indemnización de todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

2.2. Facultades de la dirección técnica

2.2.1. Interpretación de los documentos del proyecto

El contratista queda obligado a la resolución de todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o que posteriormente durante la ejecución de los trabajos plantee la dirección facultativa, de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas de la edificación de la Dirección General de Arquitectura, O.M. de 4 de junio de 1973, que queda en su articulado incorporado al presente pliego.

Todos los planos que se desarrollen en el curso de la obra tendrán que ser previamente autorizados por la dirección facultativa y los servicios técnicos

del Servicio de Patrimonio Histórico, no autorizándose la ejecución de obra alguna sin cumplir este requisito.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego con relación al proyecto y que figuren en el resto de la documentación -memoria, planos, mediciones y presupuesto-, deben considerarse como datos a tener en cuenta para la formulación de la oferta por parte de la empresa constructora que realice las obras, así como del grado de calidad.

En caso de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir en su ejecución lo decidirá la dirección facultativa de las obras. Cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación también será decidida por la dirección facultativa.

La contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del proyecto.

2.2.2. Aceptación de materiales

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la dirección facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la dirección facultativa; ésta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra con prontitud. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

2.2.3. Mala ejecución

Si a juicio de la dirección facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volver a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.3. Disposiciones varias

2.3.1. Comprobación del replanteo

Una vez efectuada la adjudicación de la obra, en el plazo de un mes desde la formalización del contrato y como actividad previa a cualquier otra de la obra, los técnicos del Servicio de Patrimonio Histórico efectuarán sobre el terreno la comprobación del replanteo en presencia del contratista y de la dirección facultativa. De esta operación se extenderá acta y con ella comenzará la ejecución del contrato de las obras.

2.3.2. Oficina de obra e instalaciones provisionales

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias en función del volumen de obra y su plazo de ejecución. Estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los documentos siguientes:

- proyecto aprobado (inicial, modificaciones y adicionales)
- pliego de cláusulas administrativas particulares
- fotocopia del contrato administrativo o escritura pública
- programa de trabajo aprobado vigente
- libro de órdenes diligenciado

El contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario. Serán de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el reglamento electrotécnico para baja tensión, y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

2.3.3. Libro de órdenes, asistencias e incidencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará el libro de órdenes, asistencias e incidencias. En él se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la dirección de la obra, las incidencias y, en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del proyecto.

El arquitecto director de las obras, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en su transcurso y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, asistencias e incidencias darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el libro de órdenes. Una vez finalizada la obra y en unión del certificado final de obra, se remitirá al Servicio de Patrimonio Histórico para su archivo.

2.3.4. Modificaciones en las unidades de obra

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquéllas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el director facultativo, haciéndose constar en el libro de obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obras que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

3. Mediciones y valoraciones

3.1. Mediciones

3.1.1. Forma de medición

La medición de las unidades de obra se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo que excedan en más o menos un 20% de la unidad de obra correspondiente, así como tampoco por los errores

de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.1.2. Valoración de unidades no expresadas en este pliego

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se apliquen en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el director facultativo.

3.1.3. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios.

3.2. Valoraciones

3.2.1. Valoraciones

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando su número por el precio unitario asignado en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar terminada y en disposición de recibirse la obra.

3.2.2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

3.2.3. Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Administración y el contratista, estos precios deberán fijarse por la Administración a la vista de la propuesta del director de obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Administración podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

3.2.4. Certificaciones

La dirección facultativa de la obra expedirá mensualmente las certificaciones que correspondan a la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo que se establezca otra cosa en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

El contratista, que presenciara las operaciones de medición y valoración para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes descontando, si hubiera lugar, el tanto por ciento de baja producido en la licitación y añadiendo los porcentajes de gastos generales, de beneficio industrial y el Impuesto sobre el Valor Añadido.

3.2.5. Obras que se abonarán al contratista y precio

Se abonará al contratista la obra que realmente ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base para la contratación, o a las modificaciones autorizadas por la Administración, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si la Administración resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirán entre el director de la obra y el contratista, sometiéndolos a la aprobación de la Administración.

Cuando el contratista, con la autorización del director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, o ejecutándose con mayores dimensiones o cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.2.6. Abono de partidas alzadas

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren con una partida alzada de presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según sus indicaciones y los proyectos particulares que para ellas se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de adjudicación, deberá obtenerse la aprobación de la dirección facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado de sus importes para que, si son de conformidad, puedan ejecutarse.

3.2.7. Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor

Cuando, sobre todo en obras de reparación o reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el proyecto o reformarlo, el contratista estará obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de

momento este servicio, cuyo importe le será consignado en presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

4. Condiciones legales

4.1. Recepción de obras

4.1.1. Recepción

La recepción de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a su terminación. Concurrirán el facultativo encargado de la dirección de la obra, el contratista, un funcionario técnico y el interventor delegado de Hacienda en el Departamento contratante.

Si se encontraran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico del Servicio de Patrimonio Histórico las dará por recibidas y se entregarán al uso público, comenzando entonces el plazo de garantía.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para remediarlos, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido lo indicado se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo.

En el acto de recepción de las obras el contratista deberá presentar las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará la recepción de las obras si no se cumple este requisito.

4.1.2. Plazo de garantía

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la Administración Foral de Navarra contra toda reclamación de tercera persona derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Una vez transcurrido el plazo de garantía, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

4.2. Cargos al contratista

4.2.1. Planos de las instalaciones

El contratista, de acuerdo con la dirección facultativa, entregará en el acto de recepción los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

4.2.2. Autorizaciones y licencias

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir los distintos Departamentos de la Administración Foral y autoridades locales, para la puesta en servicio de las instalaciones.

Son de cuenta del contratista todos los arbitrios, permisos municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación. Así mismo será por cuenta del contratista la instalación en lugar visible del rótulo anunciador de las obras, según las especificaciones del Gobierno de Navarra.

4.2.3. Conservación durante el plazo de garantía

El contratista, durante el plazo de garantía, será el conservador del edificio, donde tendrá cuando la dirección facultativa lo estime preciso el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la conclusión de dicho plazo.

4.2.4. Normas de aplicación

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

5. Condiciones técnicas generales

5.1. Condiciones generales que han de cumplir los materiales

5.1.1. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el pliego de condiciones técnicas de la edificación de la Dirección General de Arquitectura y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y tipos de construcción.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la dirección facultativa, que se conservarán para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en la obra.

5.1.2. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas que se crean necesarios para acreditar su calidad por cuenta de la contrata y hasta el 1% del presupuesto de ejecución material. Cualquier otro que no haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

5.1.3. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por esta exigencia.

5.2. Condiciones generales de ejecución

5.2.1. Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas de la edificación de la Dirección General de Arquitectura y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa. No podrá servir de pretexto al contratista la baja de adjudicación para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la dirección facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechace, dentro de un plazo de treinta días.

6. Precauciones a adoptar durante la construcción

Si durante la realización de las obras se observase la aparición de estructuras arquitectónicas, restos arqueológicos o pinturas ocultas, los trabajos se interrumpirán de inmediato, dando rápida cuenta de los hallazgos al director de las obras y al Servicio de Patrimonio Histórico.

Las obras estarán, en todo momento, en perfecto estado de inspección sin que el acopio de materiales produzca menoscabo del edificio en el que se realizan.

Diariamente se procederá a la limpieza y barrido de la obra, retirándose a vertedero los escombros producidos.

El contratista está obligado a proteger con los medios auxiliares que sean precisos a juicio de la dirección facultativa aquellos elementos del patrimonio mueble o inmueble que pudieran sufrir daños durante la ejecución de las obras.

7. Normativa de aplicación

En la realización de las obras objeto del presente proyecto serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento. La ausencia de cualquier ley, decreto, norma o instrucción en la relación que sigue, siempre que esté vigente, no exime de su cumplimiento al contratista.

7.1. Acciones en la edificación

- C.T.E., DB SE Seguridad estructural. Bases de cálculo
- C.T.E., DB SE-AE Acciones en la edificación
- Norma sismorresistente NCSE-02.

7.2. Cemento

- NBE-RC 03, Recepción de cementos

7.3. Estructuras de hormigón

- C.T.E., DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos
- NBE-EHE, Instrucción de hormigón estructural
- NBE-EFHE, Forjados unidireccionales de hormigón estructural

7.4. Estructuras de ladrillo

- C.T.E., SE-F Seguridad estructural. Fábrica
- RL 88, Recepción de ladrillos cerámicos

7.5. Estructuras de acero

- C.T.E., DB SE-A Seguridad estructural. Acero

7.6. Estructuras de madera

- C.T.E., DB SE-M Seguridad estructural. Madera

7.7. Yeso

- RY 85, Recepción de yesos y escayolas.

7.8. Electricidad

- Reglamento electrotécnico de baja tensión. RD 842/2002.
- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión. ITC BT 01 a 51.
- Guía técnica de aplicación al REBT.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

7.9. Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria

- C.T.E., DB HE Ahorro energía
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. RD 1618/1980, y legislación complementaria.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus Instrucciones Técnicas complementarias. RD 1751/1998.

7.10. Abastecimiento de agua y vertido

- C.T.E., DB HS Salubridad
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

7.11. Combustibles

- Reglamento de instalaciones de gas en usos domésticos, colectivos o comerciales. RD 1853/1993.

- MI-IP03, Instalaciones petrolíferas para uso propio. RD 1427/1997.

7.12. Aislamiento acústico

- NBE-CA 88, Condiciones acústicas de los edificios.

7.13. Protección contra el fuego

- C.T.E., DB SI Seguridad en caso de incendio.

- Reglamento de las instalaciones de protección contra incendios.

7.14. Aparatos elevadores

- Reglamento de aparatos de elevación y manutención e instrucción técnica complementaria MIE-AEM1.

7.15. Seguridad de utilización

- C.T.E., DB SU Seguridad de utilización

7.16. Seguridad e higiene en el trabajo

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención

Pamplona, mayo de 2020

El arquitecto

SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
DNI 17862041B
Firmado digitalmente por
SANCHO DOMINGO FRANCISCO
JAVIER - DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:30:03 +02'00'
Javier Sancho Domingo



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Planos

Mayo de 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación
Planos

1. Situación y emplazamiento
2. Estado inicial. Rasantes
3. Estado inicial. Planta
4. Estado inicial. Alzados
5. Estado inicial. Secciones
6. Patologías. Alzados
7. Patologías. Secciones
8. Restauración. Rasantes
9. Restauración. Planta
10. Restauración. Alzados
11. Restauración. Secciones

Seguridad y salud:

1. Situación
2. Organización de las obras
3. Protecciones colectivas. Planta
4. Protecciones colectivas. Alzados y sección

Gestión de residuos:

1. Gestión de residuos

Pamplona, mayo de 2020
El arquitecto,

SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
- DNI 17862041B

Firmado digitalmente por
SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER - DNI
17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:31:01
+02'00'

Javier Sancho Domingo



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Estudio básico de seguridad
y salud

Mayo de 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio básico de seguridad y salud

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud
 - 1.2.- Objeto y autor del estudio básico de seguridad y salud.
 - 1.3.- Datos del proyecto de obra.
 - 1.4.- Datos de la obra.
 - 1.5.- Presupuesto de seguridad y salud.
 - 1.6.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.7.- Instalación eléctrica.
 - 1.8.- Instalación contra incendios.
 - 1.9.- Maquinaria de obra.
 - 1.10.- Medios auxiliares.
- 2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.
- 3.- RIESGOS LABORALES EVITABLES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 4.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.
- 5.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 6.- PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.
 - 6.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
 - 6.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 8.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.
- 9.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.
- 10.- LIBRO DE INCIDENCIAS.
- 11.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 12.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.
- 13.- PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS.
- 14.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450.759 euros.

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21 % IVA = euros.
PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- b) No se da el supuesto de que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = meses.

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente =

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Nº de jornadas

- d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.2.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El estudio básico tiene por objeto, conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Su autora es Alicia Huarte Huarte, y está realizado para la Institución Príncipe de Viana.

1.3.- DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

El presente estudio básico de seguridad y salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Reparación del puente sobre el Canal Imperial de Aragón de Cortes
Arquitecto autor del proyecto	Javier Sancho Domingo
Promotor	Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de Navarra.
Presupuesto	315.509,07 euros
Plazo de ejecución previsto	5 meses
OBSERVACIONES:	

1.4.- DATOS DE LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

EMPLAZAMIENTO	
Emplazamiento	Cortes
Edificaciones colindantes	No existen
Suministro de energía eléctrica	No existe.
Suministro de agua	No existe
Sistema de saneamiento	No existe
Servidumbres y condicionantes	No existen
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente estudio básico de seguridad y salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Trabajos previos	Recuperación del trazado de los accesos originales a los caminos de sirga y de policía del Canal. Desmontado parcial de los accesos actuales. Retirada de escombros. Muestras de ladrillo y eflorescencias de la parte superior del alzado occidental para determinar la correspondencia con el análisis del alzado oriental. Muestra de líquenes para identificación específica. Replanteo y comprobación de lindes de fincas adyacentes (también rasantes)
Organización de las obras	Montaje y desmontaje de andamio, tras haber corregido los accesos a los caminos de sirga y de retirar el talud añadido junto a la oreja sureste y el escombros junto a la oreja noreste. Se librerá el cauce con los andamios, apoyando en el terreno junto a los estribos y sobre el camino de sirga; instalación de elementos necesarios para la correcta organización de la obra.
Desmontados	Retirada de las defensas de bionda que hay en el lateral de algunos de los accesos, incluidos los soportes y su cimentación, así como las pilonas de hormigón del ingreso septentrional. Limpieza de alzados del puente con proyección a baja presión de polvo de caliza y de pintadas existentes. Retirada de revocos y rejuntados de mortero de cemento de los pretiles, seaneado de la piedra que ha estallado. Este mismo trabajo se realizará en la fábrica de ladrillo. Aplicación de biocida para líquenes en los alzados y cepillado. Cepillado y aspirado de sales en los alzados. Retirada y cajeado de ladrillos degradados Desmontado de pavimento existente
Albañilería y cantería	Ejecución de zanjas ventiladas junto a los alzados Reparación de fábrica de ladrillo con ladrillos viejos recuperados. Zabollado Reposición con piedra caliza de fábrica desmoronada o desaparecida en los cuatro contrafuertes de mampostería situada junto a orejas. Trabajos en el pretil: - en el extremo noreste, reponer tramo de franja de ladrillo perdida, recolocar pieza curva que esta caída, labrar con piedra caliza la pila de remate que ha desaparecido. - en la oreja noreste, levantar y reasentar tres últimas placas de pretil y la pila de remate. - Reposición de faltas con mortero de cal y varillas Labrar guardacantones para los laterales, similares al conservado junto al pretil occidental Suministro y colocación de guardacantones en los ingresos. Ejecución de pavimento de adoquín de piedra y losas de piedra en los extremos Tendido granular compactado en rampas y accesos Suministro y colocación de señales de prohibido el paso de vehículos
Observaciones:	

1.5.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto **se ha reservado un Capítulo** con una partida alzada de 5.002,47 euros **para Seguridad y Salud.**

1.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

Previo al inicio de los trabajos en la obra se señalizarán las obras y se colocará el vallado del perímetro del área de trabajo. En las zonas de paso continuado de personal se colocarán protecciones (marquesinas, rodapiés, etc) y en los accesos a obra se colocará la siguiente señalización:

- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.
- Señal luminosa en los extremos del vallado.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
X	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
X	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
X	Duchas con agua fría y caliente.
X	Retretes.
X	Comedores
OBSERVACIONES:	

En el centro de trabajo se dispondrá de un **botiquín** con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

Además, en la obra se dispondrá de información visible sobre los centros de asistencia sanitaria más cercanos y las distancias desde la obra hasta ellos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de salud de Cortes	1 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Reina Sofía (Tudela)	20 Km
OBSERVACIONES:		

1.7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica provisional de obra y sus características y condiciones de utilización serán:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA		
TIPO		CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE UTILIZACIÓN
X	Generador (no existen tomas eléctricas)	Dispondrá de marcado CE Dispondrá de dispositivos de protección y conexión eléctrica a tierra de las masas. Para proteger el circuito se instalará un cuadro auxiliar que integre los dispositivos de protección eléctrica contra contactos directos e indirectos y puesta a tierra. Este cuadro tendrá una placa fácilmente legible con marcado CE, con el nombre del fabricante del conjunto o del instalador que garantiza el conjunto final e incluye la adecuación a la normativa.
	Conexión provisional de obra (existen tomas eléctricas: la instalación consiste en el enganche desde estas tomas hasta el área de trabajo, cumpliendo lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión)	Sistema de protección contra contactos indirectos Grado de protección contra la intemperie: mínimo IP45 (aparamenta, envolventes de los cables, bases de corriente y elementos) Cables con resistencia a condiciones atmosféricas y a agresiones mecánicas adecuada a la obra. Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso. Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes). Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia. Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables. El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano). Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Se realizará un mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

Se cumplirán las siguientes normas durante la obra:

- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
- Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg fijando a estos el conductor con abrazaderas.

- Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 metros del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
- Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.
- Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

1.8.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de la obra para atacar el fuego.

Para controlar y extinguir fuegos posibles, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse son de la clase A y clase B, por lo que es preciso emplear agentes extintores especiales, en general se usarán agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C y de CO₂.

Los riesgos más frecuentes son:

- Acopio de materiales combustibles.
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de llama abierta.
- Instalaciones provisionales de energía.

Las protecciones colectivas a utilizar son:

- Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras.
- Dar las instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio.
- Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.
- Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, consistentes en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:
 - 1 de CO₂ de 5 Kg junto al cuadro general de protección.
 - 1 de polvo seco ABC de 6 Kg en la oficina de obra

Además, según el tipo de trabajos:

- 1 de CO₂ de 5 Kg en acopio de líquidos inflamables
- 1 de CO₂ de 5 Kg en acopio de herramientas, si las hubiera.
- 1 de polvo seco ABC 6 Kg en tajos soldadura o llama abierta.

Se cumplirán las siguientes normas de actuación durante las obras:

- Prohibido fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles.
- No acopiar grandes cantidades de material combustible.
- No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material.
- Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional.
- Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

1.9.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA	
EQUIPO	CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DE UTILIZACIÓN
☐ Grúas-torre	Manejo e instalación de la grúa por persona cualificada, con carnet de operador de grúa. Si interfiere con otras grúas, instalar dispositivos para evitar el choque y desplome. Existencia del libro de mantenimiento y cumplimentación del mismo. Control de la indeformabilidad. La grúa se montará con materiales originales y específicos de la misma. Dispondrá de dispositivos electro-magnéticos obligatorios y opcionales. Se realizarán las comprobaciones necesarias. Evitar la proximidad a líneas de alta tensión (distancia mínima 5m) Retirada del tendido de alta y baja tensión. Botonera telemandada. Conexión eléctrica a tierra "in situ" Conexión eléctrica a tierra en el cuadro de alimentación. Palatizado de cargas. Colocación de rótulos visibles de carga máxima en puente y cada 5 m. Suspender los trabajos con vientos de velocidad > 80 Km/h. Medidas de arriostramiento en régimen de vientos fuertes. Puesta en veleta al fin de la jornada. Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas. Prohibición de realizar tiros oblicuos. No combinar movimientos de izado o descenso y traslación. Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad. El ascenso a la torre de la grúa y desplazamiento por la pluma se realizará con cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, anclado a sirga fiadora vertical y horizontal, instalado de antemano.
☐ Montacargas	Montaje por personal especialista en instalación de montacargas. Antes de iniciar los trabajos se hará una prueba de carga. Revisar sirgas antes la instalación y cambiarlas si están en dudoso estado La plataforma de trabajo móvil contará en su perímetro con barandillas de 90 cm de altura (pasamanos, listón intermedio y rodapié). Se prohíbe: arrojar escombros por el hueco, tomas de agua cercanas. Estará completamente desconectado mientras se trabaje en él. Prohibido permanecer bajo la cabina cuando esté suspendida.
☒ Maquinaria para movimiento de tierras: dumper, camiones	Con el vehículo cargado, se bajarán las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos. Prohibido circular por rampas con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos. Establecer vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas. En las rampas existirá un espacio libre mínimo de 70 cm en los extremos. Se mantendrá una distancia prudencial al borde del talud de la excavación Cuando se estacione el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas. Se impedirá su arranque por personas no autorizadas para ello. Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete y nunca dificultarán la visión del conductor. Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y su estabilidad. Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan del cubilote. Se prohíbe conducir a velocidades superiores a los 20 Km/h. Se prohíbe llevar pasajeros encima del dumper. Los conductores tendrán el carnet de la clase B. Realizar revisiones y mantenimiento según instrucciones del fabricante.

X	Sierra circular	No se ubicarán a distancias menores de 3 m del borde de los forjados (salvo cuando estén efectivamente protegidos: barandillas, petos remate) Estarán dotadas de elementos de protección: carcasa para disco, cuchillo, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa para poleas, interruptor estanco, toma de tierra... Su mantenimiento lo realizará personal especializado. Alimentación eléctrica con mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas en el cuadro eléctrico. Prohibido colocarlas en lugares encharcados, para evitar riesgos de caídas y eléctricos. Se limpiarán los productos procedentes de los cortes (barrido). Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (para madera o para cerámica) se le entregarán las normas de seguridad para ello.
X	Hormigonera eléctrica	Tendrán carcasa para proteger órganos de transmisión (correas, corona y engranajes) para evitar riesgos de atropamiento. Las carcasas y otras partes metálicas estarán conectadas a tierra La botonera de mandos eléctricos será de de accionamiento estanco, para prevenir el riesgo eléctrico. Las operaciones de limpieza se harán previa desconexión eléctrica, para prevenir el riesgo eléctrico y de atropamientos. Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado.
X	Máquinas-herramienta en general (taladros, rozadora, sierras, etc)	Si son eléctricas estarán protegidas mediante doble aislamiento (en caso contrario, tendrán sus carcasas de protección conectadas a tierra) Los motores eléctricos estarán protegidos por una carcasa o similar, para evitar riesgos de atropamientos o de contacto con la energía eléctrica. Si tienen capacidad de corte, tendrán el disco protegido con una carcasa antiproyecciones. En ambientes húmedos, la alimentación de máquinas no protegidas con doble aislamiento, será mediante conexión a transformadores 24 V. Se prohíbe usar las máquinas al personal no autorizado. Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o de taladro abandonadas en el suelo o en marcha, para evitar accidentes.
X	Herramientas manuales	Antes de su uso se revisarán para ver si se encuentran en buen estado. Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes. Se guardarán en portaherramientas o estantes, para evitar caídas o golpes Durante su uso, se evitará su depósito arbitrario por los suelos. Los trabajadores las usarán según las instrucciones de uso que reciban.
OBSERVACIONES: como norma general se cumplirá el RD 1215/97 sobre utilización de equipos de trabajo y los equipos dispondrán de manual de instrucciones, marcado CE y elementos de seguridad oportunos.		

1.10.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DE UTILIZACIÓN
☐	Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
X	Andamios tubulares apoyados de tipo multidireccional	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Tendrán solidez, resistencia y estabilidad. Montaje, utilización y desmontaje por personas con formación específica. Si la altura excede de 6 m se dispondrá de un Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje elaborado por Técnico competente Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Protección mediante apantallamiento horizontal de los puntos susceptibles de riesgo por caída de objetos (desprendidos, despistes...) Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje. Revisiones periódicas de la instalación de andamio.
X	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
X	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
☐		
OBSERVACIONES:		

2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA

General:

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006 por el que se modifican el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/97.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Equipos de protección individual:

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.

Instalaciones y equipos de obra:

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 842/2002, Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras.

3.- RIESGOS LABORALES EVITABLES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
x	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	x	Neutralización de las instalaciones existentes
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas		Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
x	Riadas	x	Desmontado de andamios si fuera necesario
OBSERVACIONES:			

4.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
X	Fuertes vientos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$	permanente
X	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
X	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes	permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
X	Evacuación de escombros	frecuente
X	Escaleras auxiliares	ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente
X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: TRABAJOS PREVIOS. LIMPIEZA Y DESMONTADOS		
RIESGOS		
	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Desplome de andamios	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
X	Apuntalamientos y apeos	frecuente
X	Pasos o pasarelas	frecuente
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	permanente
X	Redes verticales	permanente
X	Barandillas de seguridad	permanente
X	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	permanente
X	Riegos con agua	frecuente
X	Andamios de protección	permanente
X	Conductos de desescombro	permanente
X	Anulación de instalaciones antiguas	definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Mascarilla filtrante	ocasional
X	Protectores auditivos	ocasional
X	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
X	Mástiles y cables fiadores	permanente
X	Casco de seguridad	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS		
RIESGOS		
X	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Interferencia con instalaciones enterradas	
X	Electrocuciones	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Observación y vigilancia del terreno	diaria
X	Talud natural del terreno	permanente
	Entibaciones	frecuente
	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
X	Apuntalamientos y apeos	ocasional
X	Achique de aguas	frecuente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
X	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
X	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Casco de seguridad	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Botas de goma	ocasional
X	Guantes de cuero	ocasional
X	Guantes de goma	ocasional
X	Ropa de trabajo	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: ALBAÑILERIA Y CANTERÍA		
RIESGOS		
x	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
X	Golpes o cortes con herramientas	
X	Electrocuciones	
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		
X	Apuntalamientos y apeos	permanente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Redes verticales	permanente
X	Redes horizontales	frecuente
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
X	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	permanente
X	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Casco de seguridad	frecuente
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

5.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Las colectivas indicadas anteriormente
OBSERVACIONES:	

6.- PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

6.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

Por las características del proyecto no se han previsto.

6.2.- OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

En la siguiente tabla se señalan, para los previsibles trabajos posteriores, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables en cada caso.

TRABAJOS POSTERIORES: REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO		
RIESGOS		
X	Caídas al mismo nivel en suelos	
	Caídas de altura por huecos horizontales	
	Caídas por huecos en cerramientos	
X	Caídas por resbalones	
	Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria	
	Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.	
	Explosión de combustibles mal almacenados.	
	Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.	
	Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.	
	Contactos eléctricos directos e indirectos.	
	Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.	
	Vibraciones de origen interno y externo.	
	Contaminación por ruido.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.	permanente
	Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles	permanente
	Anclajes de cinturones para reparación de bóvedas y paramentos verticales	permanente
		permanente
		permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Casco de seguridad	ocasional
X	Ropa de trabajo	permanente
	Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.	permanente
	Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar bóvedas y paramentos verticales	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

8.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

10.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

11.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Quando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajo o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

12.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

13.- PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

Según el artículo 2 del Real Decreto 604/2006, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- **El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.**
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del real decreto 604/2006.

14.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Pamplona, mayo de 2020

Firmado

HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI
72688361N
Fecha: 2020.06.08 10:37:38
+02'00'

Alicia Huarte Huarte, aparejadora



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Estudio básico de seguridad
y salud
Mediciones y presupuesto

Mayo de 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Resumen de presupuesto

Capítulo	Resumen	Importe	%
1	PROTECCIONES PERSONALES.....	695,80	13,91
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	1.247,00	24,93
3	INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	2.173,85	43,46
4	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	147,82	2,95
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	738,00	14,75
Total de ejecución material		5.002,47	
	13,00% Gastos generales ..	650,32	
	6,00 % Beneficio industrial..	300,15	
	Suma	5.952,94	
	21,00% I.V.A.	1.250,12	
	Total presupuesto de contrata	7.203,06	
Total presupuesto general		7.203,06	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Pamplona, mayo de 2020.

La aparejadora:

HUARTE
HUARTE ALICIA -
DNI 72688361N
DNI 72688361N

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA -
DNI 72688361N
Fecha: 2020.06.08
10:38:21 +02'00'

Alicia Huarte Huarte

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 1 PROTECCIONES PERSONALES									
1.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	3,05	24,40
1.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	4,50	36,00
1.03	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	1,60	12,80
1.04	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	11,77	94,16
1.05	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						16,00	1,51	24,16
1.06	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	5,23	41,84
1.07	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	9,09	72,72
1.08	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	4,11	32,88
1.09	ud PAR GUANTES DE LONA Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	3,01	24,08
1.10	ud. PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC. Par de guantes de goma látex-anticorte.. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	1,84	14,72
1.11	ud. PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	2,08	16,64

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código		Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1.12	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	13,37	106,96
1.13	ud	CINTURÓN DE SUJECCIÓN Cinturón de sujeción fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00	20,97	167,76
1.14	ud	ESLINGA 12 mm. 2 m. ANILLO+MOSQ. Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con 1 lazo y un mosquetón de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	6,67	26,68
Total capítulo							1			695,80

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
2.01	ML ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler ml./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.						300,00	3,44	1.032,00
2.02	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	1				1,00			
							1,00	44,11	44,11
2.03	ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 80 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A, relé diferencial reg. 0-1 A, 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A, un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A, y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1				1,00			
							1,00	107,10	107,10
2.04	UD EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. ud extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1				1,00			
							1,00	18,00	18,00
2.05	UD EXTINTOR CO2 5 kg. ud extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1				1,00			
							1,00	45,79	45,79
Total capítulo						2			1.247,00

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
3.01	MS ALQUILER BAÑO QUÍMICO Alquiler mensual de baño químico, incluso portes y limpieza.								
							6,00	75,00	450,00
3.02	MS ALQUILER CASETA OFICINA 11,36 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto-extinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 200 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
							6,00	75,00	450,00
3.03	Ms ALQUILER CONTENEDOR ALMACEN-COMEDOR Alquiler mensual de contenedor almacén de 10 m2.								
							6,00	80,00	480,00
3.04	Ms ALQUILER CASETA VESTUARIO Alquiler mensual de caseta diáfana de 16 m2.								
							6,00	80,00	480,00
3.05	UD JABONERA INDUSTRIAL 1 l. UD dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).								
							1,00	7,05	7,05
3.06	UD TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL UD taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).								
							8,00	19,80	158,40
3.07	UD MESA MELAMINA PARA 8 PERSONAS UD mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).								
							1,00	33,00	33,00
3.08	UD BANCO MADERA PARA 4 PERSONAS UD banco de madera con capacidad para 6 personas, (amortizable en 2 usos).								
							2,00	22,00	44,00
3.09	UD DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS UD cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).								
							1,00	26,40	26,40

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
3.10	Ud ACOMETIDA ELECT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.						1,00	45,00	45,00
Total capítulo						3			2.173,85

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

Capítulo 4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.01	UD BOTIQUÍN DE URGENCIA UD botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00			
							1,00	63,82	63,82
4.02	UD REPOSICIÓN BOTIQUÍN UD reposición de material de botiquín de urgencia.						2,00	42,00	84,00
Total capítulo						4			147,82

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud
Mediciones y presupuesto

Código	Descripción	Uds	Long	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Capítulo 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD									
5.01	UD COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.								
	UD costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando media hora a la semana un peón ordinario.						6,00	46,00	276,00
5.02	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.								
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora al mes y realizada por un encargado.						6,00	30,00	180,00
5.03	ud REVISIÓN MENSUAL DE ANDAMIO								
	Revisión mensual del estado general de andamios tubulares por personal externo a la empresa. Revisión realizada por una persona durante 1 hora. Según Orden de la CAM. BOCM 2988/1998 de 30 de Junio sobre Requisitos de los Andamios Tubulares.						6,00	47,00	282,00
Total capítulo						5			738,00



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Estudio básico de seguridad
y salud
Planos

Mayo de 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio básico de seguridad y salud
Planos

- 1.- Situación y emplazamiento
- 2.- Organización de la obra
- 3.- Planta. Protecciones colectivas
- 4.- Alzados y sección. Protecciones colectivas

Pamplona, mayo de 2020

La aparejadora

HUARTE
HUARTE ALICIA - ALICIA - DNI 72688361N
DNI 72688361N

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
Fecha: 2020.06.08
10:39:08 +02'00'

Alicia Huarte Huarte



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Estudio de gestión de residuos

Mayo de 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de gestión de residuos

INDICE

- 1.- DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto y autor del estudio de gestión de residuos.
 - 1.2.- Datos del proyecto de obra.
 - 1.3.- Datos de la obra.
- 2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA.
 - 2.1.- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
 - 2.2.- Estimación de la cantidad de residuos a generar (en Tn y m3)
- 3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.
- 4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.
- 5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.
- 6.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA.
 - 6.1.- Con carácter general
 - 6.2.- Con carácter particular
- 7.- PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 8.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

1.- DATOS GENERALES.

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El estudio de gestión de residuos establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a producción y gestión de residuos, conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de gestión de residuos, reflejándolo en el plan de gestión de residuos.

Su autora es Alicia Huarte Huarte , y está realizado para la Institución Príncipe de Viana.

1.2.- DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

El presente estudio de gestión de residuos se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Reparación del puente sobre el Canal Imperial de Aragón de Cortes
Arquitecto autor del proyecto	Javier Sancho Domingo
Promotor	Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de Navarra.
Presupuesto	315.509,07 euros
Plazo de ejecución previsto	5 meses
OBSERVACIONES:	

1.3.- DATOS DE LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

EMPLAZAMIENTO	
Emplazamiento	Cortes
Edificaciones colindantes	No existen
Suministro de energía eléctrica	No existe
Suministro de agua	No existe
Sistema de saneamiento	No existe
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente estudio de gestión de residuos, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Trabajos previos	Recuperación del trazado de los accesos originales a los caminos de sirga y de policía del Canal. Desmontado parcial de los accesos actuales. Retirada de escombros. Muestras de ladrillo y eflorescencias de la parte superior del alzado occidental para determinar la correspondencia con el análisis del alzado oriental. Muestra de líquenes para identificación específica. Replanteo y comprobación de lindes de fincas adyacentes (también rasantes)
Organización de las obras	Montaje y desmontaje de andamio, tras haber corregido los accesos a los caminos de sirga y de retirar el talud añadido junto a la oreja sureste y el escombros junto a la oreja noreste. Se librerá el cauce con los andamios, apoyando en el terreno junto a los estribos y sobre el camino de sirga; instalación de elementos necesarios para la correcta organización de la obra.
Desmontados	Retirada de las defensas de bionda que hay en el lateral de algunos de los accesos, incluidos los soportes y su cimentación, así como las pilonas de hormigón del ingreso septentrional. Limpieza de alzados del puente con proyección a baja presión de polvo de caliza y de pintadas existentes. Retirada de revocos y rejuntados de mortero de cemento de los pretiles, seaneado de la piedra que ha estallado. Este mismo trabajo se realizará en la fábrica de ladrillo. Aplicación de biocida para líquenes en los alzados y cepillado. Cepillado y aspirado de sales en los alzados. Retirada y cajeado de ladrillos degradados Desmontado de pavimento existente
Albañilería y cantería	Ejecución de zanjas ventiladas junto a los alzados Reparación de fábrica de ladrillo con ladrillos viejos recuperados. Zabollado Reposición con piedra caliza de fábrica desmoronada o desaparecida en los cuatro contrafuertes de mampostería situada junto a orejas. Trabajos en el pretil: - en el extremo noreste, reponer tramo de franja de ladrillo perdida, recolocar pieza curva que esta caída, labrar con piedra caliza la pilona de remate que ha desaparecido. - en la oreja noreste, levantar y reasentar tres últimas placas de pretil y la pilona de remate. - Reposición de faltas con mortero de cal y varillas Labrar guardacantones para los laterales, similares al conservado junto al pretil occidental Suministro y colocación de guardacantones en los ingresos. Ejecución de pavimento de adoquín de piedra y losas de piedra en los extremos Tendido granular compactado en rampas y accesos Suministro y colocación de señales de prohibido el paso de vehículos
Observaciones:	

2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (según OMAM/304/2002)

Identificación de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o normas que la modifiquen o sustituyan.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 03	Tierras y piedras procedentes de la excavación
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón de cal		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas

16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2.2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR (en Tn y m3)

La estimación de residuos a generar figura en la tabla siguiente. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc., que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente plan de residuos de la obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que lo sustituya.

En esta estimación de recursos se prevé la generación de residuos potencialmente peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de dichos materiales.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m2 construido con una densidad tipo del orden 1,5 a 0,5 Tn/m3.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos	
Superficie Construida total	1.000,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	39,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,20 Tn/m ³
Toneladas de residuos	46,80 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	500,00 m ³
Presupuesto estimado de partidas que generan escombros	300.000 euros
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	14.000,00 euros

Con los datos globales de toneladas de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		750,00	1,50	500,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,100	4,68	1,30	3,60
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,050	2,34	1,50	1,56
4. Papel	0,050	2,34	0,90	2,60
5. Plástico	0,050	2,34	0,90	2,60
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,050	2,34	1,20	1,95
TOTAL estimación	0,300	14,04		12,31
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,200	9,36	1,50	6,24
2. Hormigón	0,100	4,68	1,50	3,12
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,200	9,36	1,50	6,24
4. Piedra	0,100	4,68	1,50	3,12
TOTAL estimación	0,600	28,08		18,72
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,050	2,34	0,90	2,60
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,050	2,34	0,50	4,68
TOTAL estimación	0,100	4,68		7,28

3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

	No se prevé operación de prevención alguna
x	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
x	Realización de demolición selectiva
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, prelosas, ...)
x	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes.
x	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de material con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
x	Derribo separativo/segregación en obra (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Otros (indicar)

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valoración y eliminación posterior.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenido adecuado cuya ubicación se señala en el plano que compone el presente Estudio. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Para separar el resto de residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específicos. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante, lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

OPERACIÓN PREVISTA	
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)

PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS	
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II. B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino
1. Asfalto				
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	17 04 06	Estaño		
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel				
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico				
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso				
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos				
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD

2. Hormigón de cal				
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD

4. Piedra				
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino
1. Basuras				
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU

2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	

	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	

	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	
	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	
	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En el último caso el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta
	Separación in situ de RCDs marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades ilimitantes
	Lo mismo que en la casilla anterior, aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de RCDs marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades ilimitantes.
	Lo mismo que en la casilla anterior, aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

6.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

6.1.- CON CARÁCTER GENERAL

Gestión de residuos de construcción y demolición

Normativa aplicable

- RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998, de Residuos.
- Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Orden MAM/30/2002 por la que se publican las operaciones de Valoración y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R.D. 1481/2001 por el que se elimina la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero.
- R.D. 396/2006 de 31 de marzo de 2006 sobre Amianto.
- R.D. 228/2006 sobre PCB.
- R.D. 653/2003 de 30 de mayo de 2003 sobre Incineración de Residuos Peligrosos.
- R.D. 833/88 de 20 de julio de 1988 por el que se aprueba el reglamento de ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden del 13 de octubre de 1989 sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al

	respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

7.- PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	500,00	0,57	285,00	0,0950%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0950%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	18,72	50,00	936,00	0,3120%
RCDs Naturaleza no Pétreo	12,31	51,00	627,81	0,2093%
RCDs Potencialmente peligrosos	7,28	58,00	422,24	0,1407%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,6620%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			300,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			2.571,05	0,8570%

Para los RCDs de tierras y pétreos de la excavación se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para el resto se emplean los datos del apartado 2 del presente Estudio de Gestión de Residuos.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs.

El apartado Resto de costes de gestión incluye una estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

8.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Pamplona, mayo de 2020

Firmado

HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI
72688361N
Fecha: 2020.06.08 10:39:58
+02'00'

Alicia Huarte Huarte, aparejadora



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial
de Aragón

Reparación
Estudio de gestión de residuos
Planos

Mayo de 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de gestión de residuos
Planos

1.- Planta

Pamplona, mayo de 2020

La aparejadora

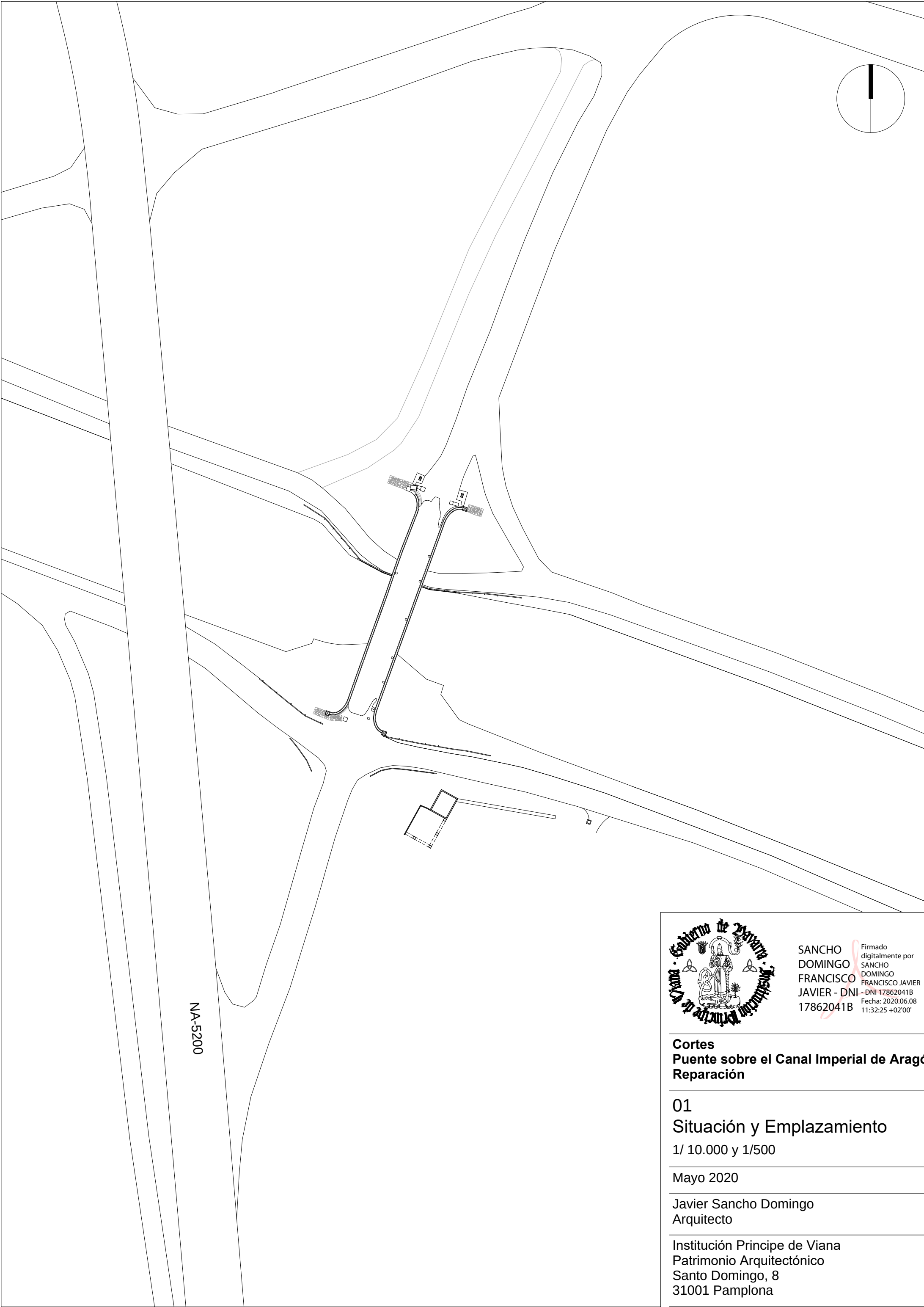
HUARTE
HUARTE ALICIA -
DNI 72688361N

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
- ALICIA - DNI 72688361N
Fecha: 2020.06.08
10:40:37 +02'00'

Alicia Huarte Huarte



Toma de datos y dibujo: Esther Miguel Barrera y Julia Erro Ruiz de Gaona



SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:32:25 +02'00'

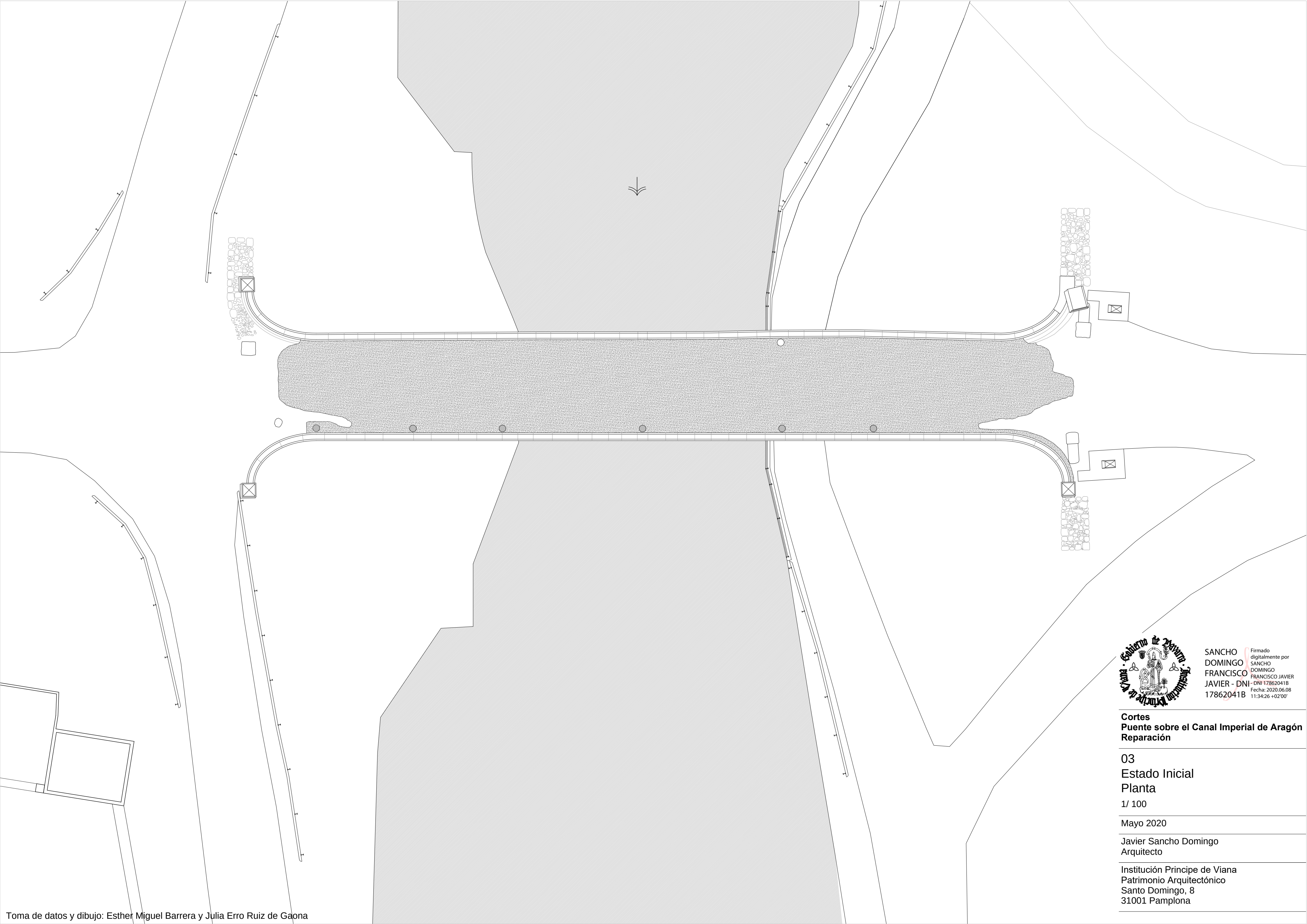
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

01
Situación y Emplazamiento
1/ 10.000 y 1/500

Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO
JAVIER - DNI - 17862041B

Firmado
digitalmente por
SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
DNI - 17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:34:26 +02'00'

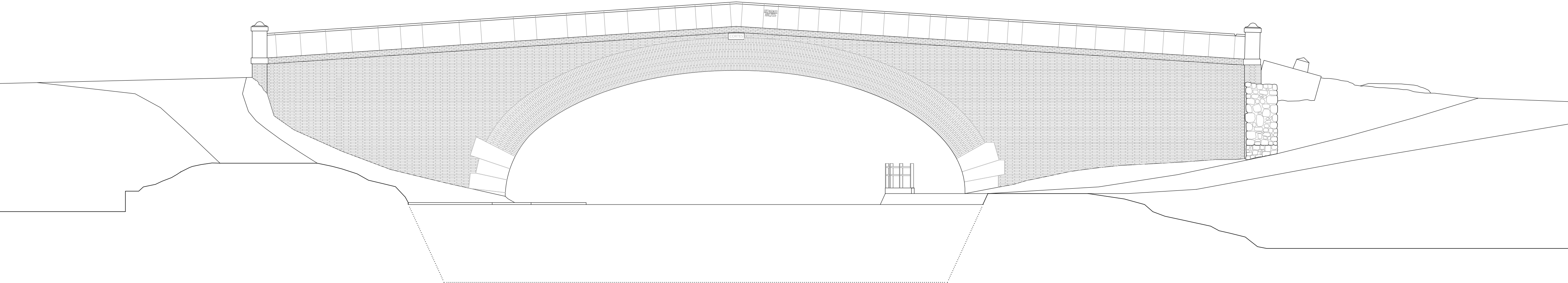
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

03
Estado Inicial
Planta
1/ 100

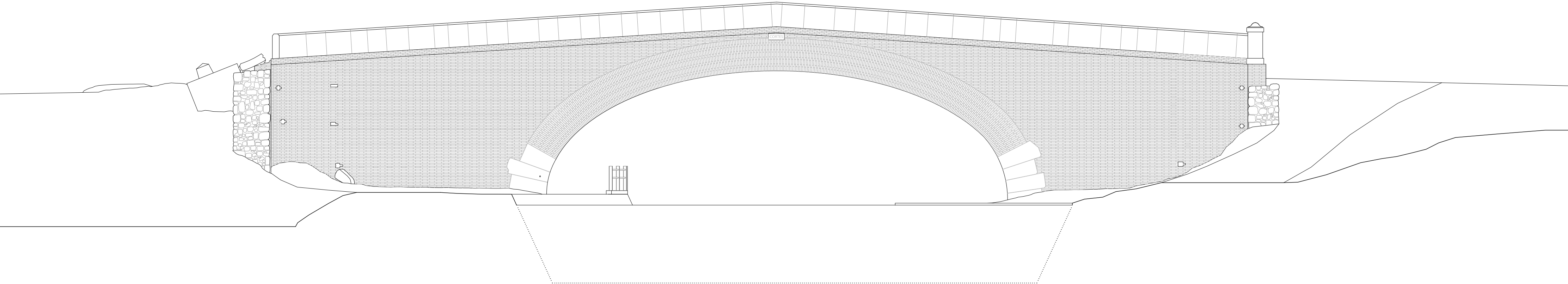
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

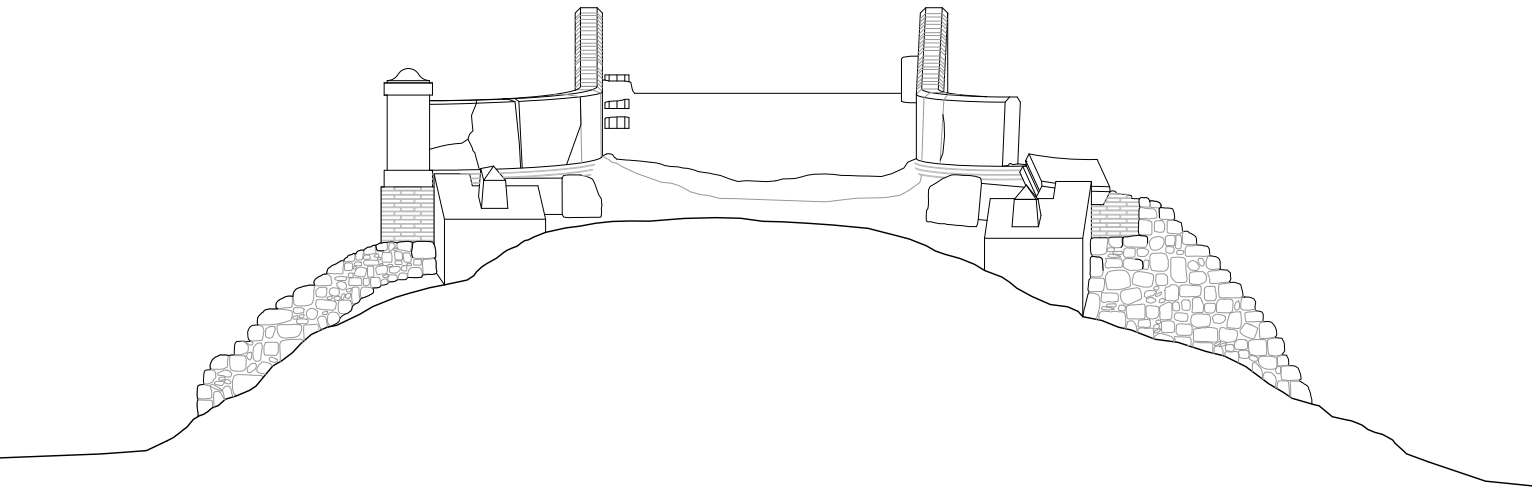
Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



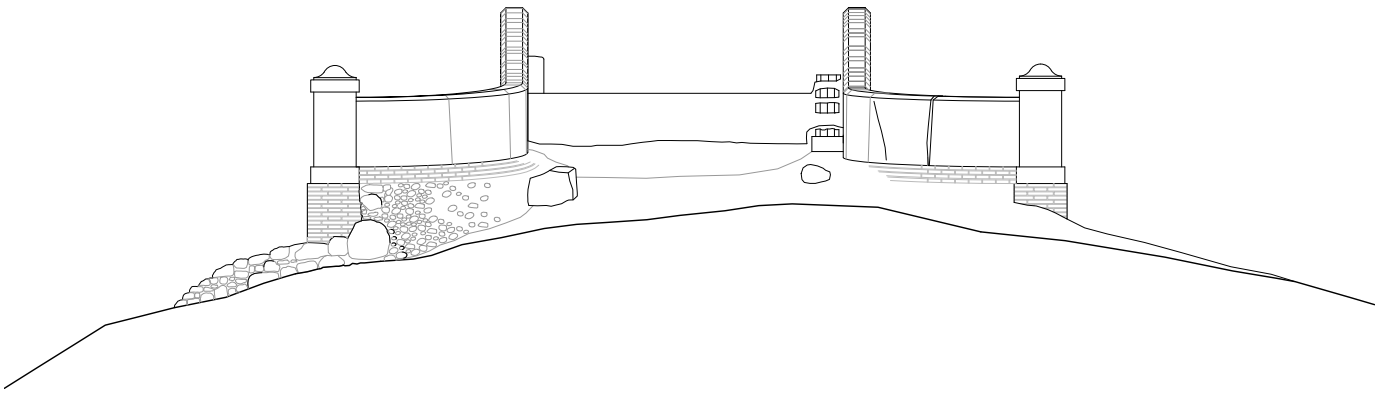
Alzado Aguas Abajo



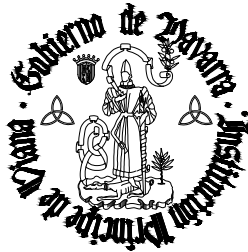
Alzado Aguas Arriba



Alzado Norte



Alzado Sur



SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:35:29 +02'00'

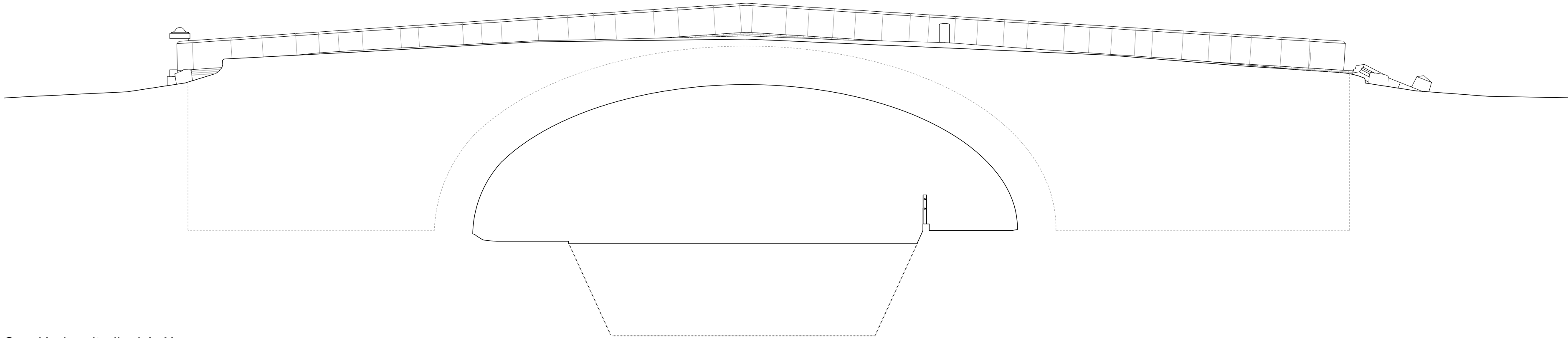
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

04
Estado Inicial
Alzados
1/ 100

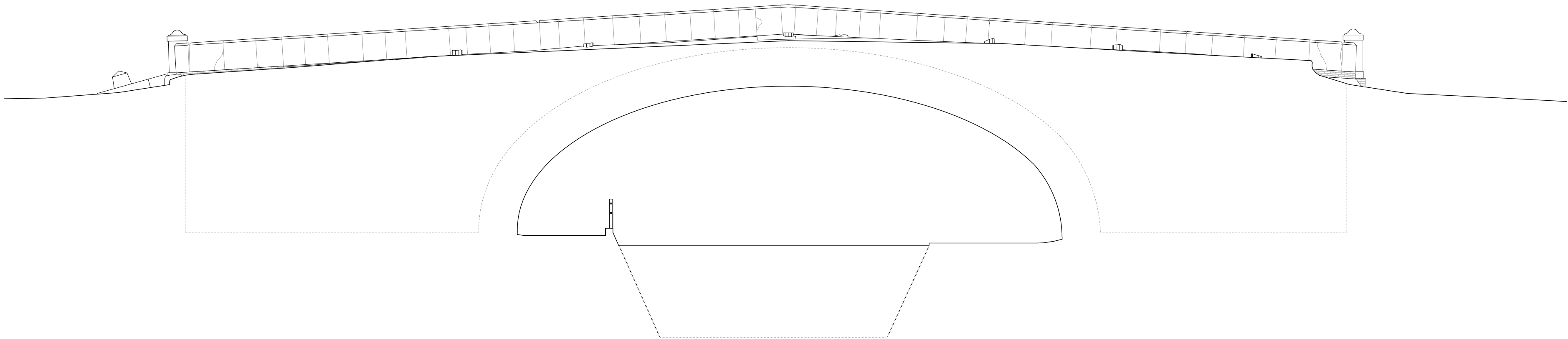
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

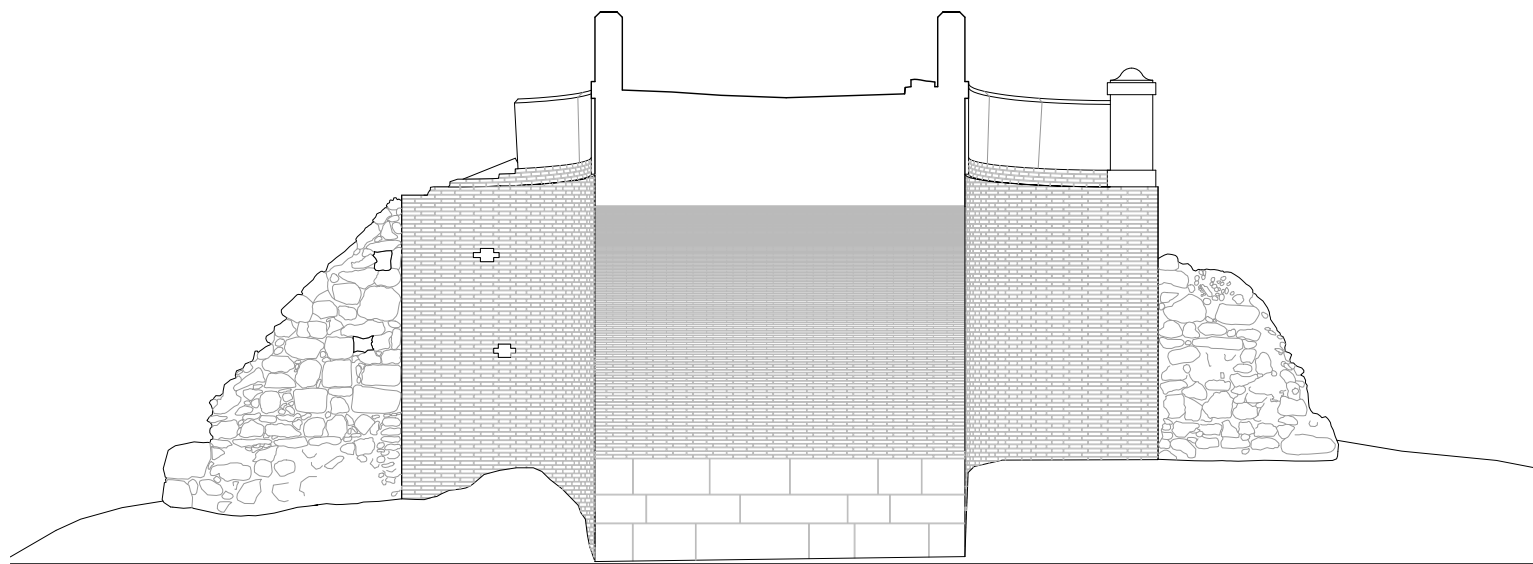
Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



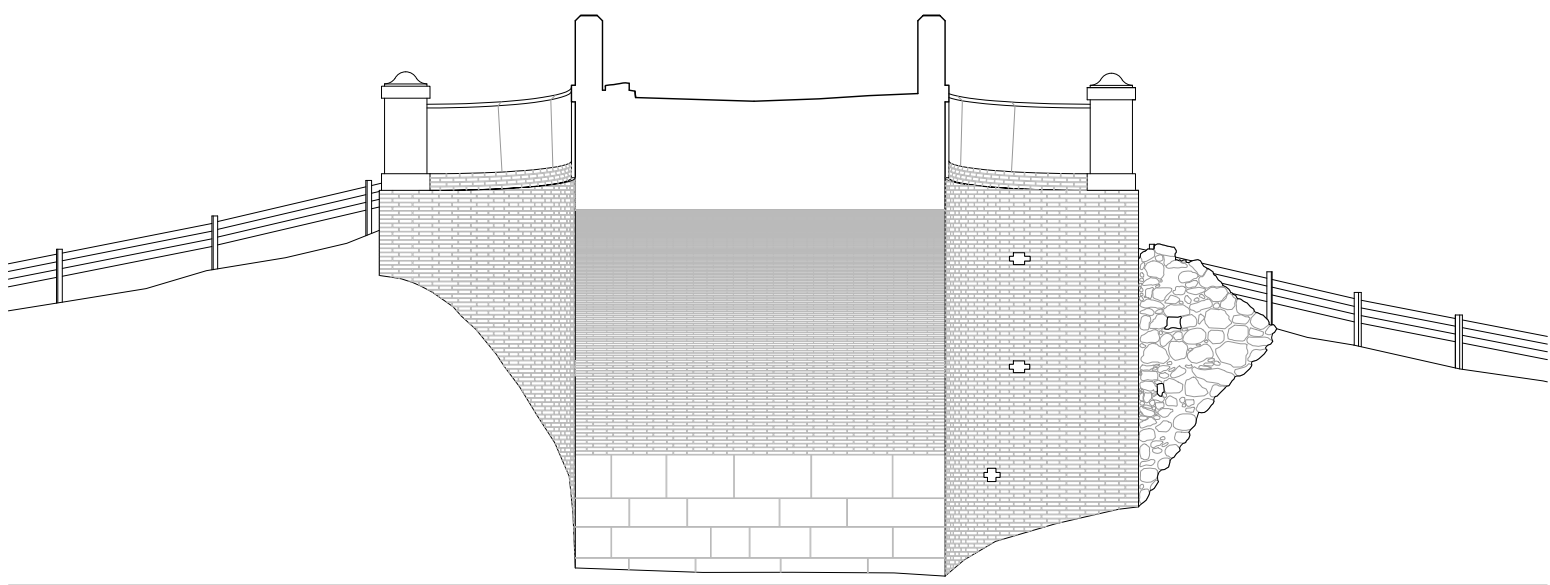
Sección longitudinal A-A'



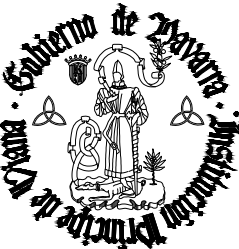
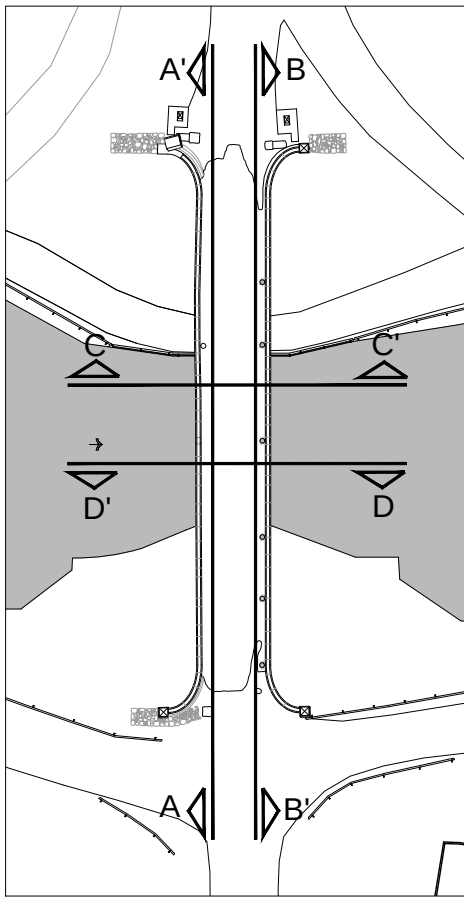
Sección longitudinal B-B'



Sección transversal C-C'



Sección transversal D-D'



SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO
JAVIER - DNI
17862041B

Firmado
digitalmente por
SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
- DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:36:34 +02'00'

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

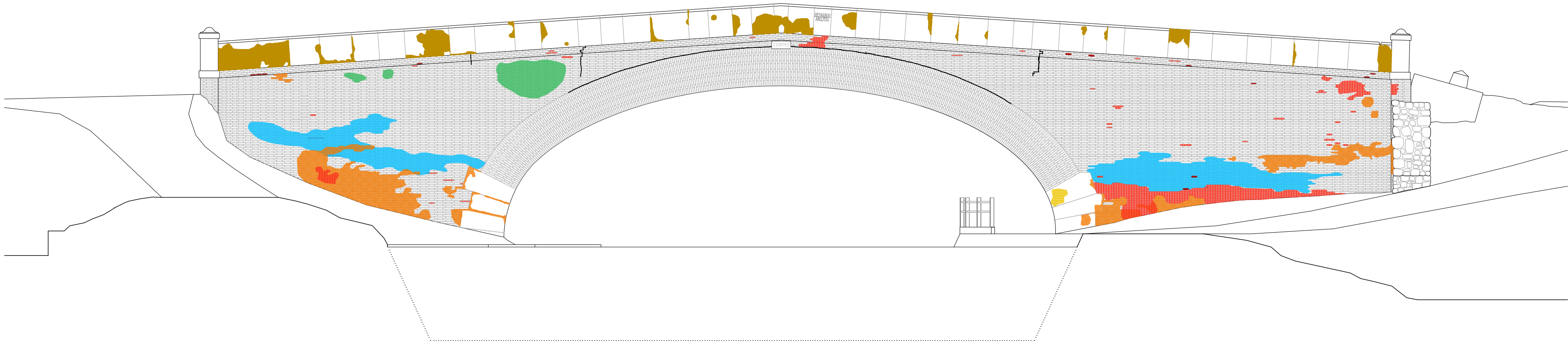
05
Estado Inicial
Secciones

1/ 100

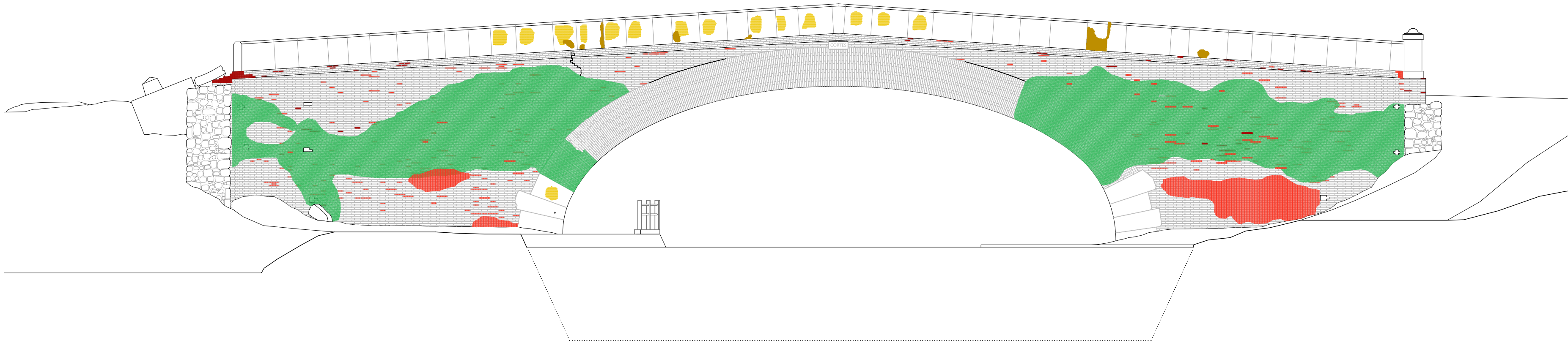
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

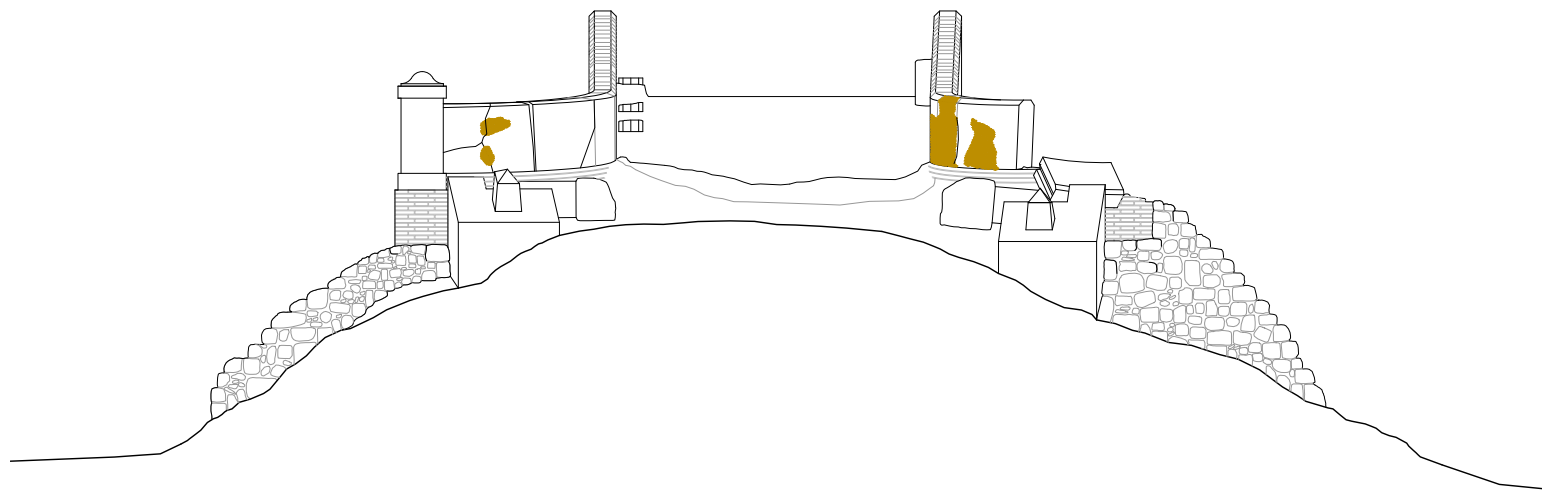


Alzado Aguas Abajo

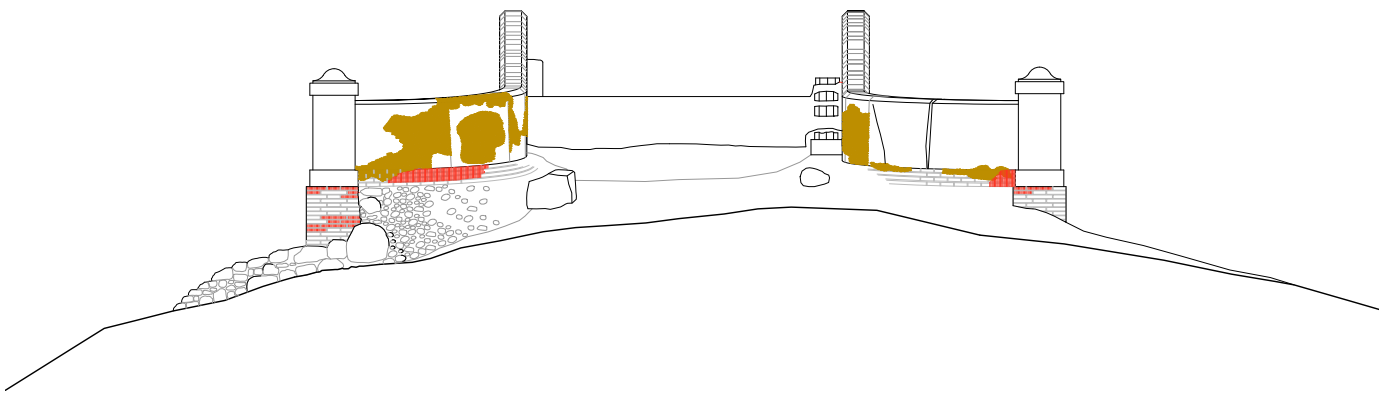


Alzado Aguas Arriba

- Revoco
- Eflorescencias
- Líquenes
- Pérdida superficial de ladrillo
- Pérdida profunda de ladrillo
- Arreglos con mortero de cemento
- Pintadas



Alzado Norte



Alzado Sur



SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:40:12 +02'00'

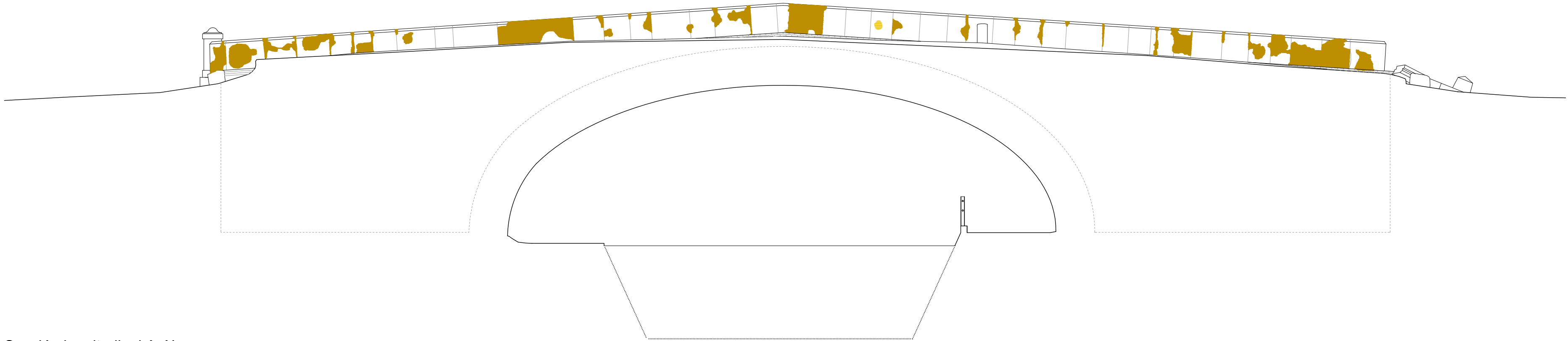
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

06
Patologías
Alzados
1/ 100

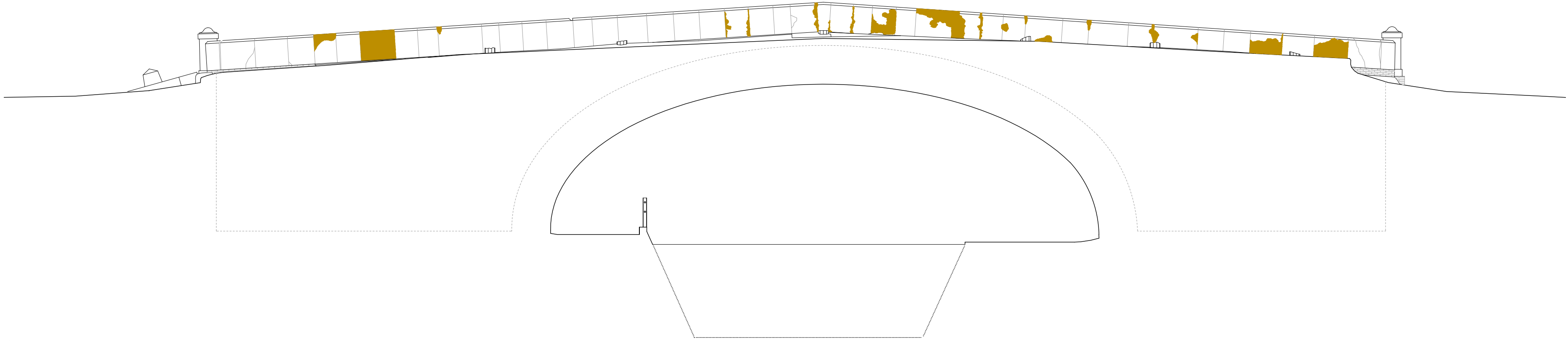
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

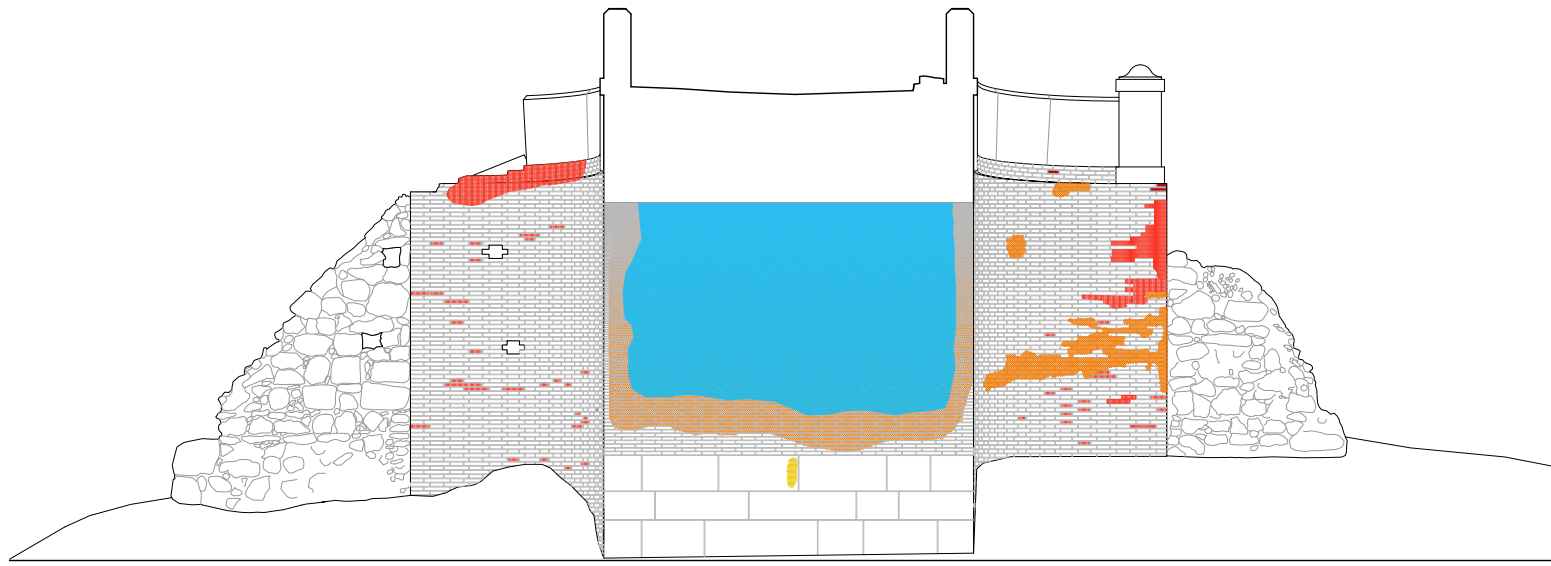
Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



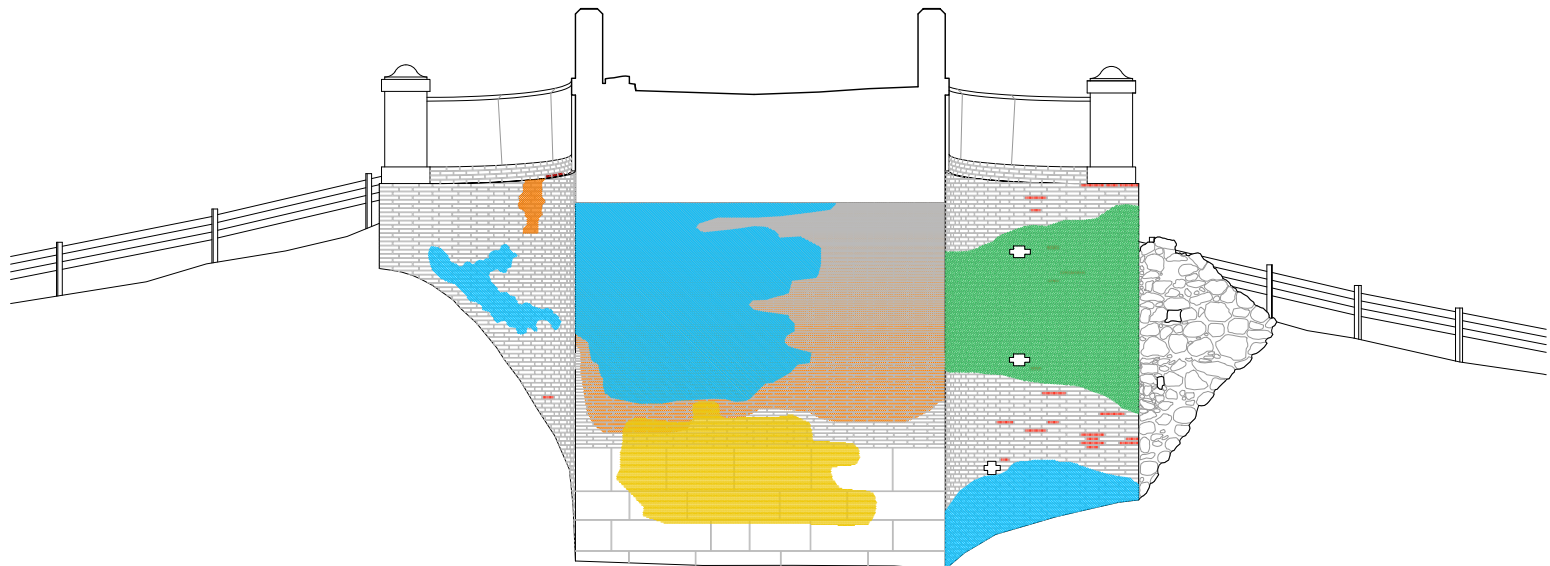
Sección longitudinal A-A'



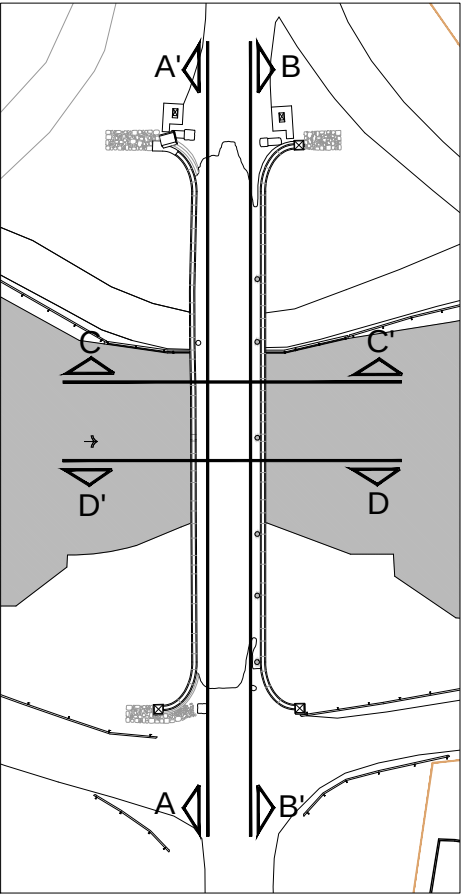
Sección longitudinal B-B'



Sección transversal C-C'



Sección transversal D-D'



- Revoco
- Eflorescencias
- Líquenes
- Pérdida superficial de ladrillo
- Pérdida profunda de ladrillo
- Arreglos con mortero de cemento
- Pintadas



SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:41:23 +02'00'

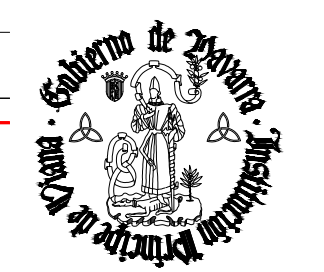
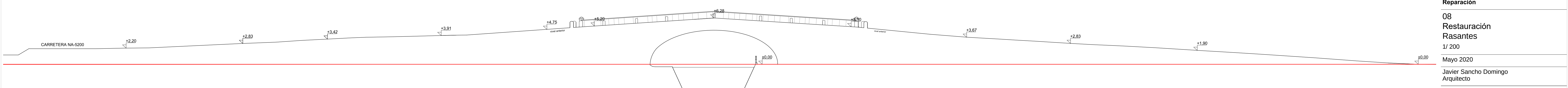
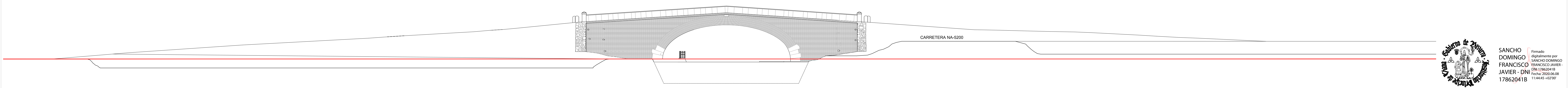
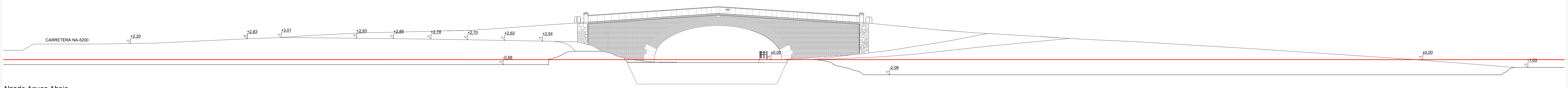
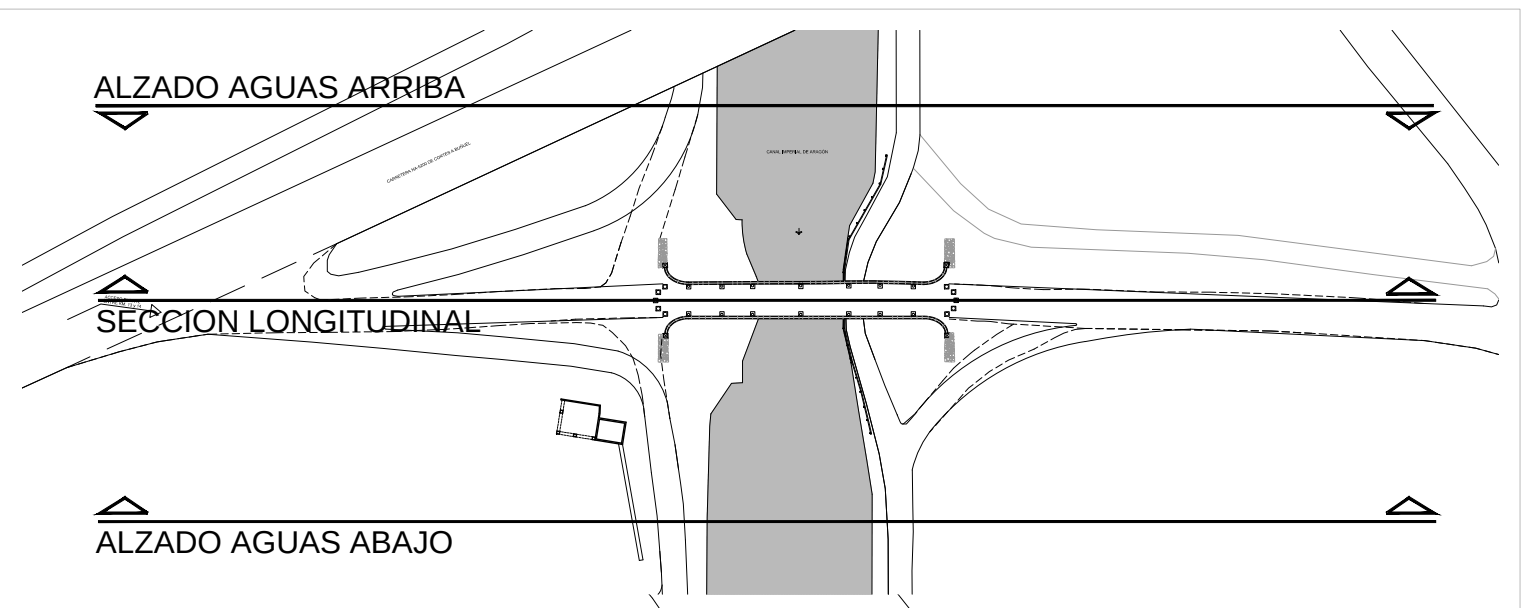
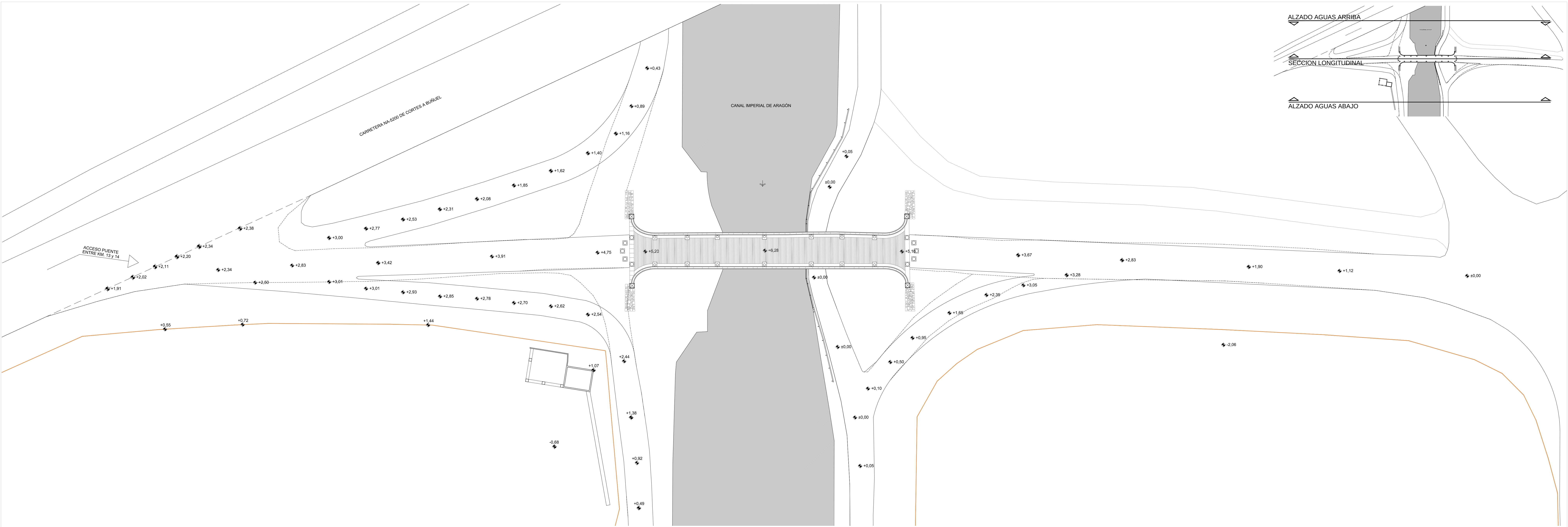
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

07
Patologías
Secciones
1/ 100

Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



SANCHO DOMINGO
Firmado digitalmente por FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO - DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08 11:44:45 +02'00'

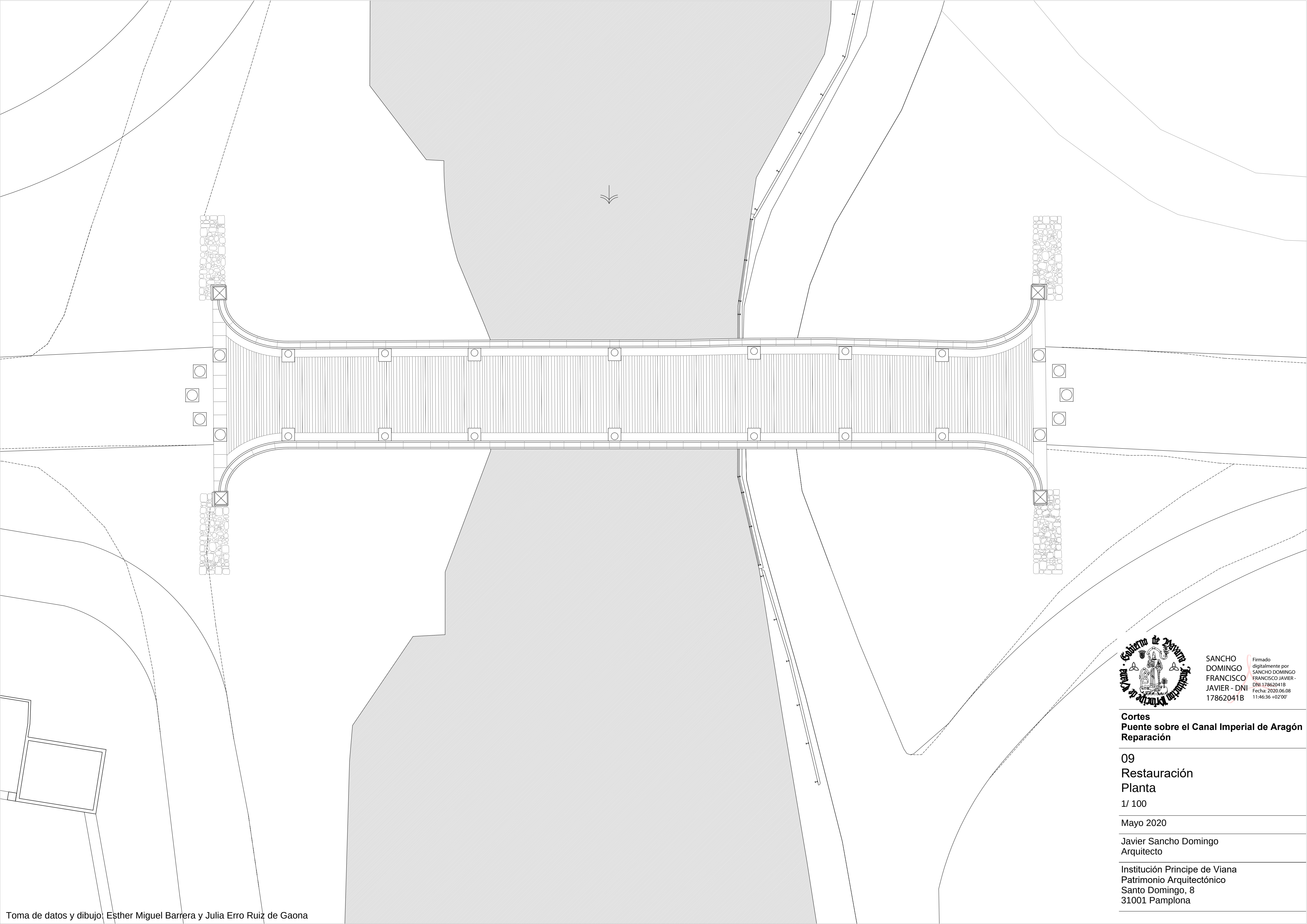
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

08
Restauración
Rasantes

1/ 200
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO
JAVIER - DNI
17862041B

Firmado
digitalmente por
SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER -
DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:46:36 +02'00'

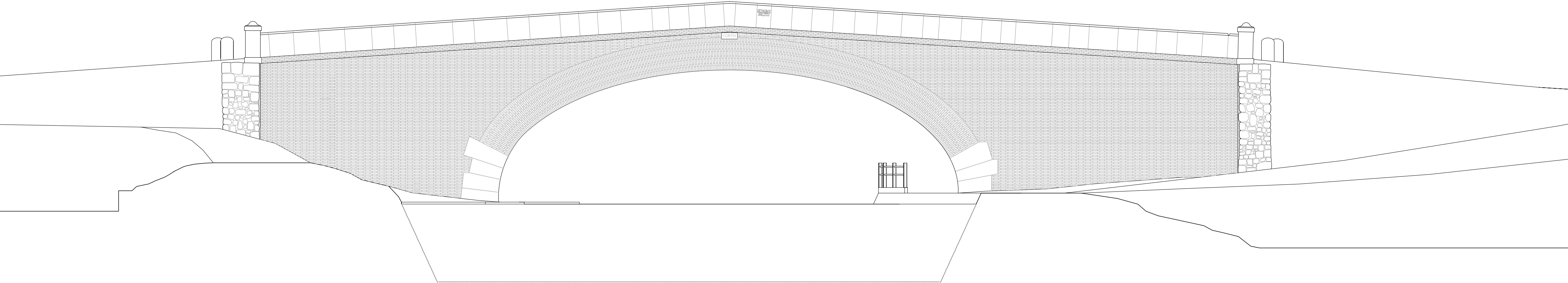
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

09
Restauración
Planta
1/ 100

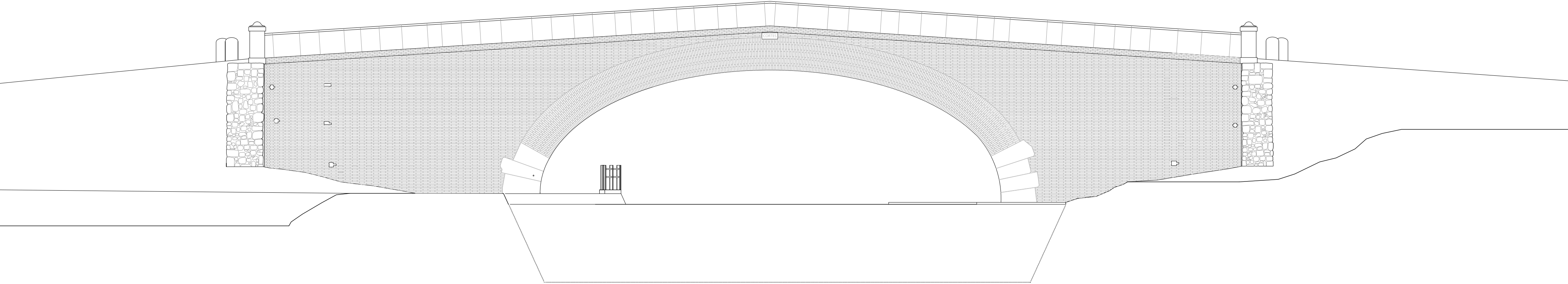
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

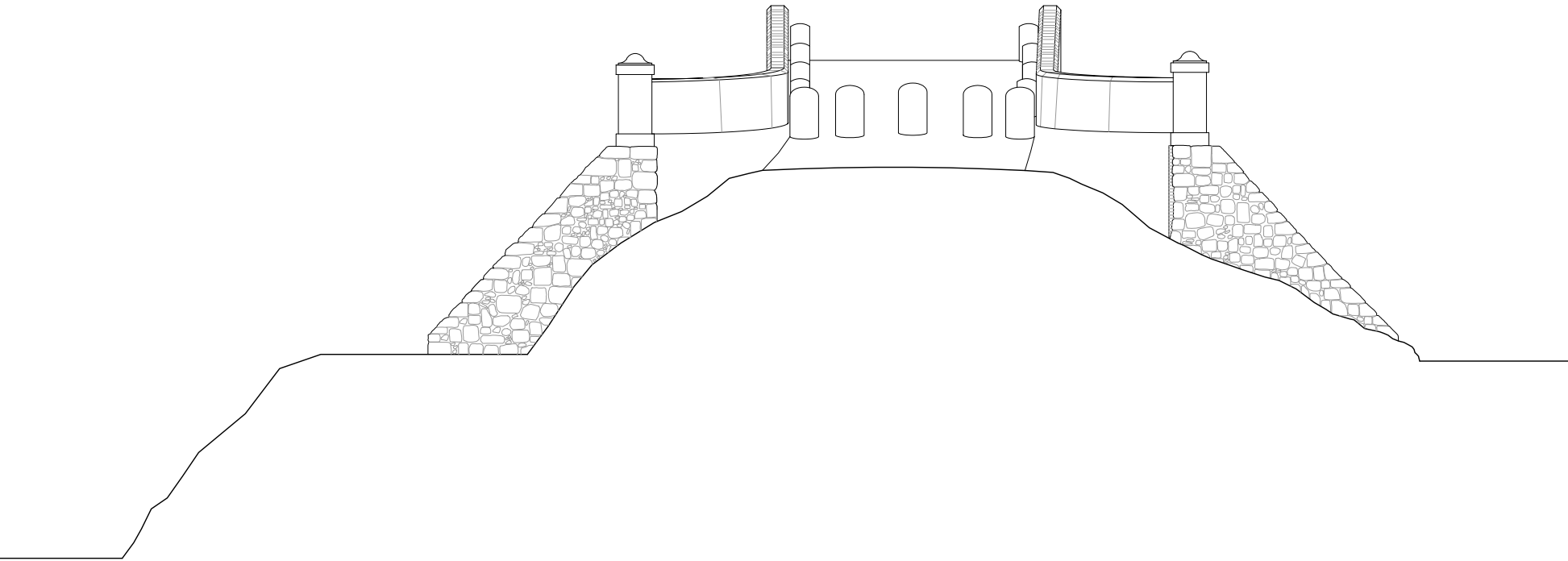
Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



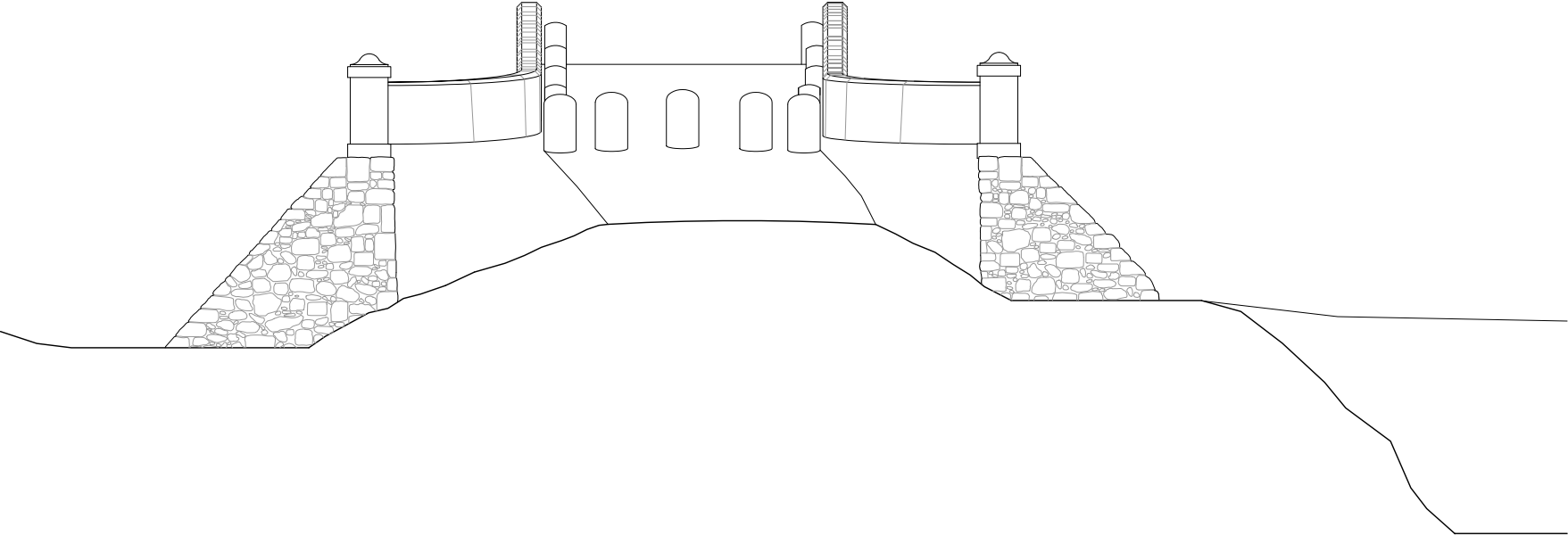
Alzado Aguas Abajo



Alzado Aguas Arriba



Alzado Norte



Alzado Sur



SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO
JAVIER - DNI
17862041B

Firmado
digitalmente por
SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER -
DNI 17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:48:39 +02'00'

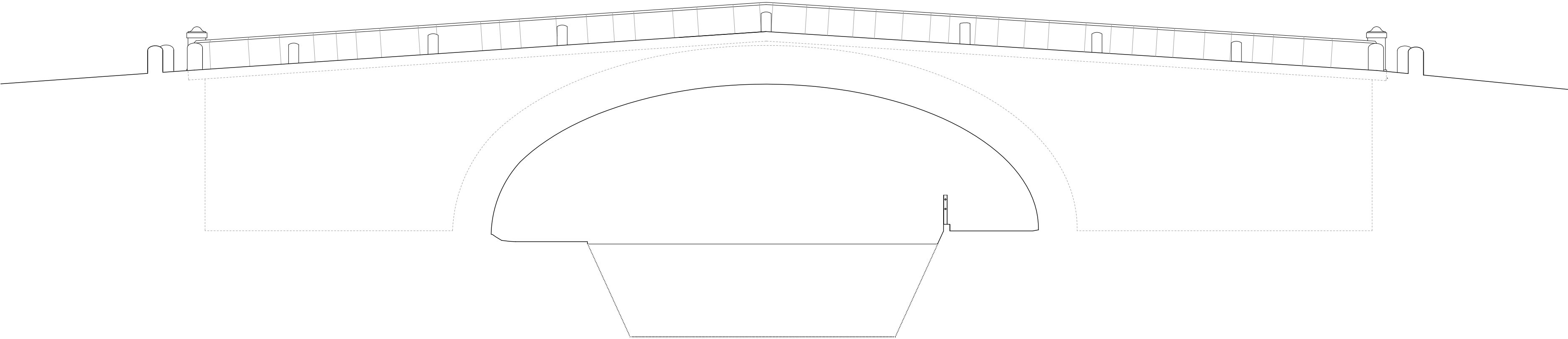
Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

10
Restauración
Alzados
1/ 100

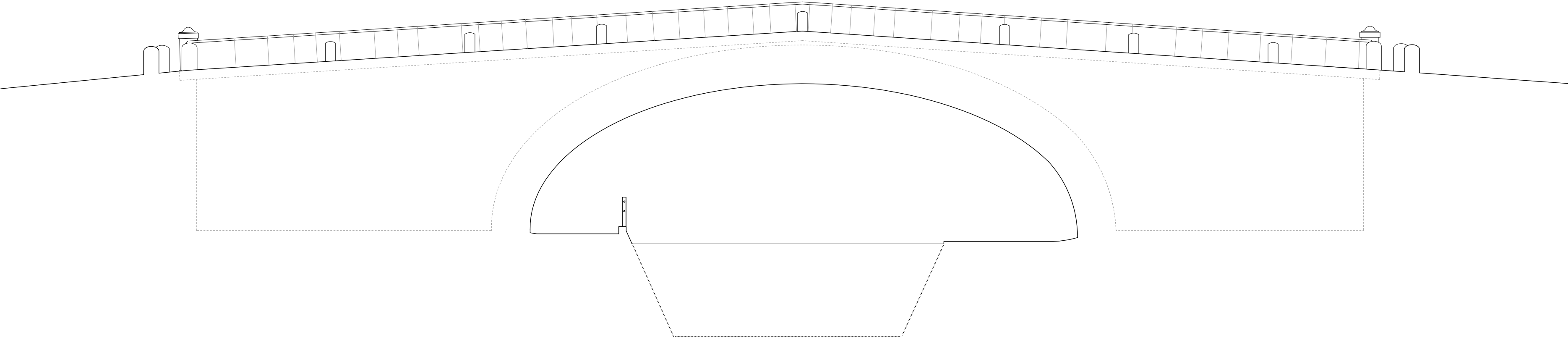
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

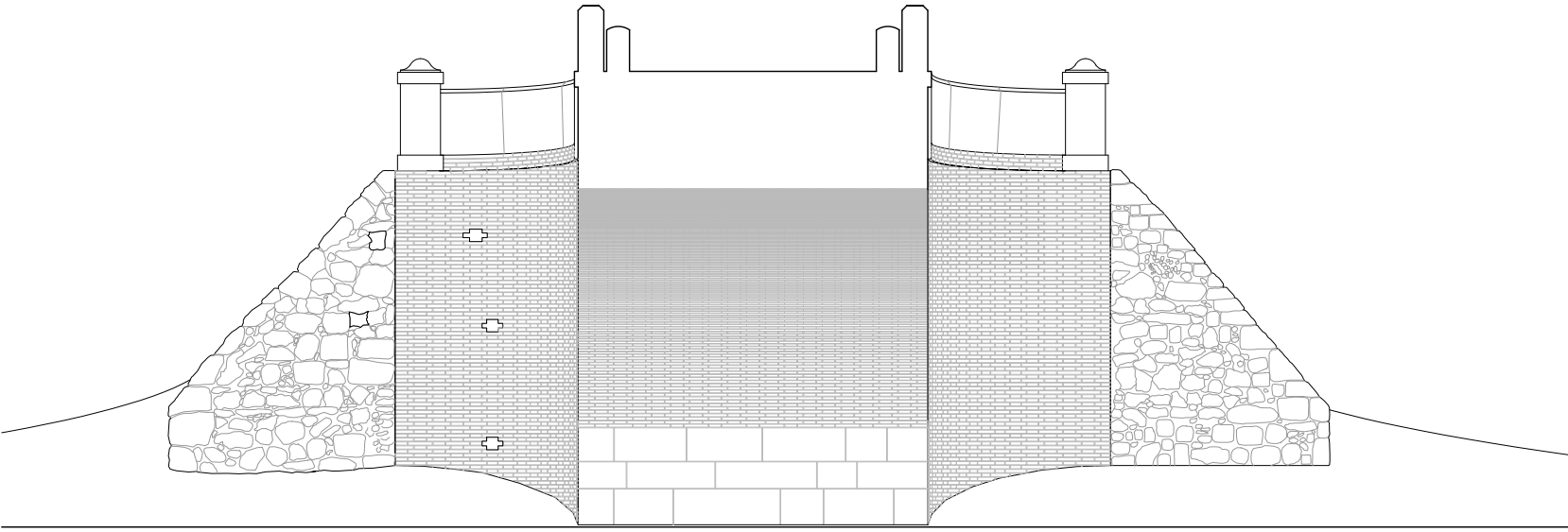
Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



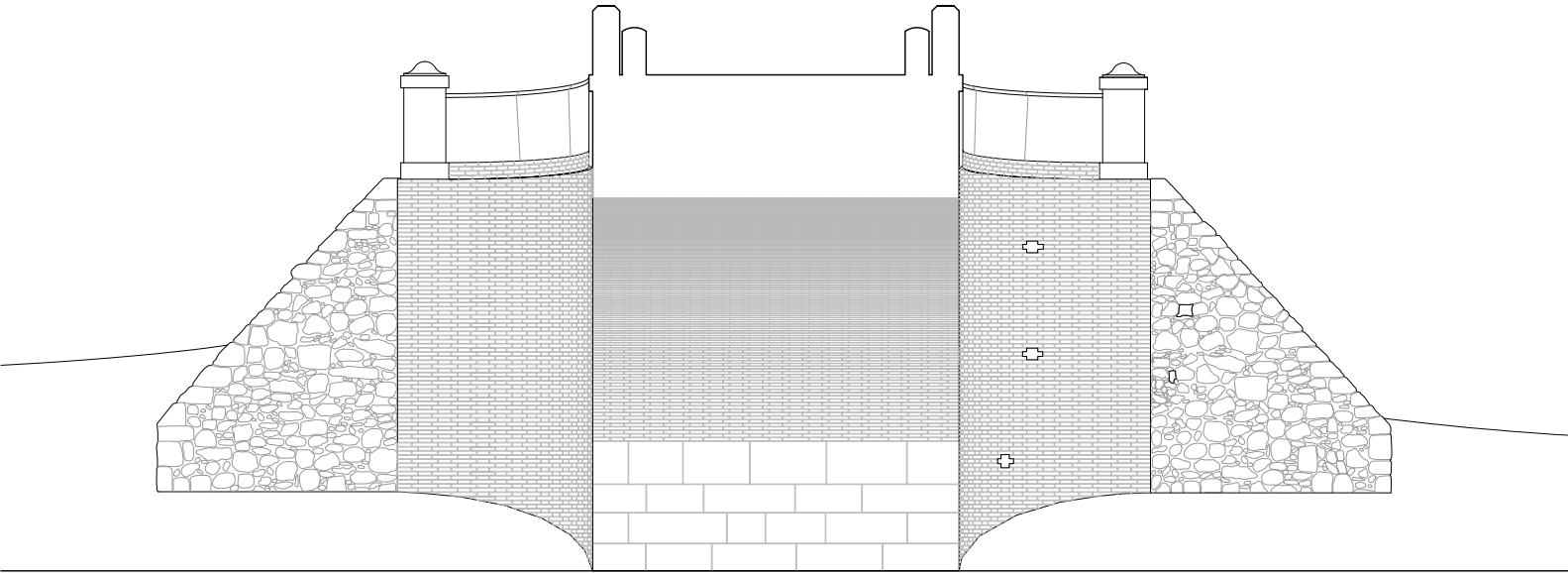
Sección longitudinal A-A'



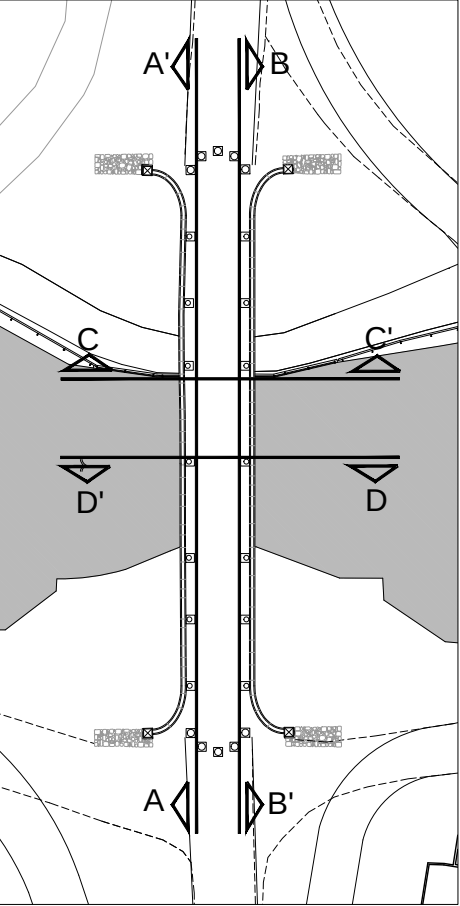
Sección longitudinal B-B'



Sección transversal C-C'



Sección transversal D-D'



SANCHO
DOMINGO
FRANCISCO
JAVIER - DNI
17862041B

Firmado
digitalmente por
SANCHO DOMINGO
FRANCISCO JAVIER
- DNI.17862041B
Fecha: 2020.06.08
11:50:01 +02'00'

Cortes
Puente del Canal Imperial
Reparación

11
Restauración
Secciones

1/ 100

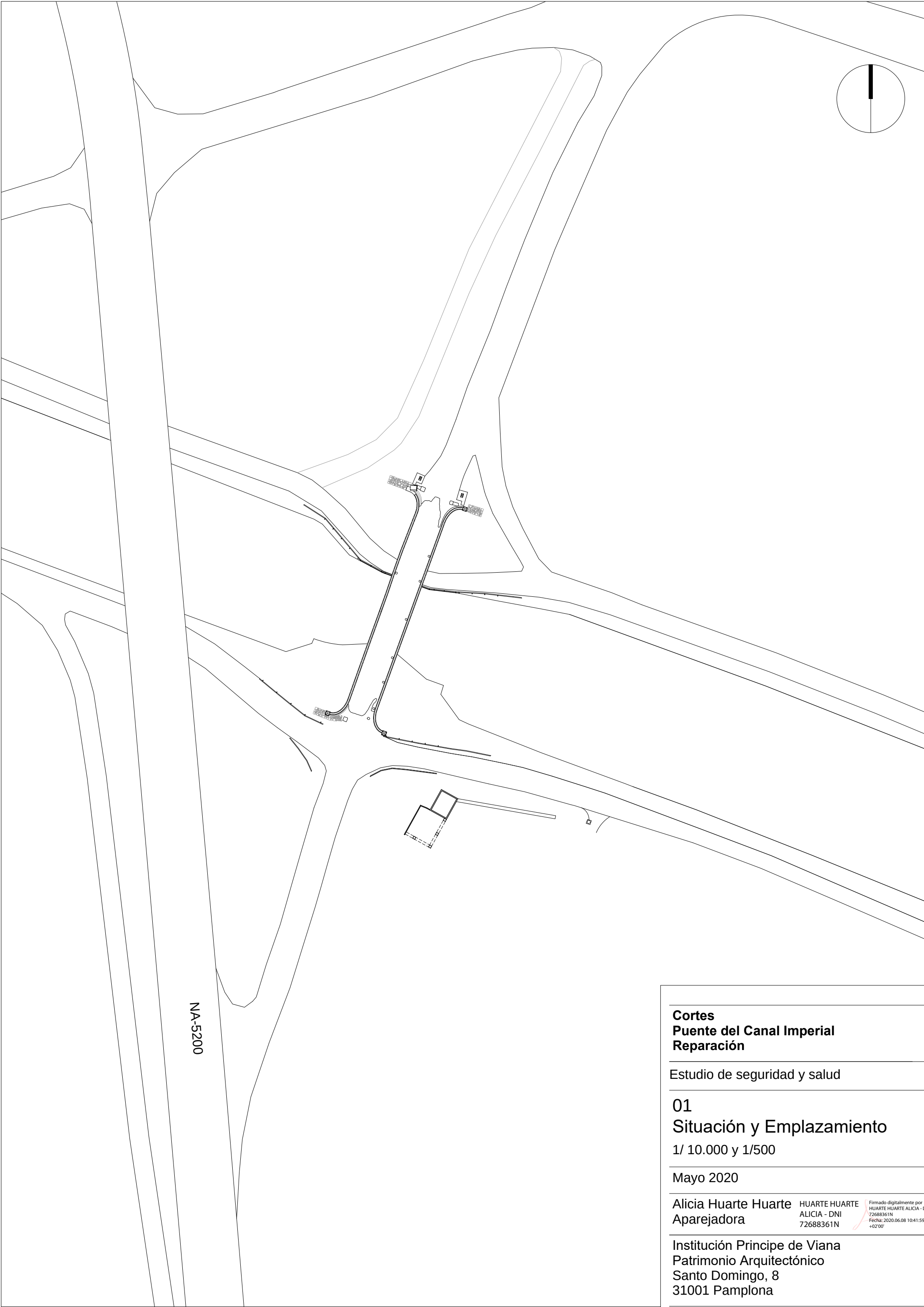
Mayo 2020

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Toma de datos y dibujo: Esther Miguel Barrera y Julia Erro Ruiz de Gaona



Cortes
Puente del Canal Imperial
Reparación

Estudio de seguridad y salud

01
Situación y Emplazamiento
1/ 10.000 y 1/500

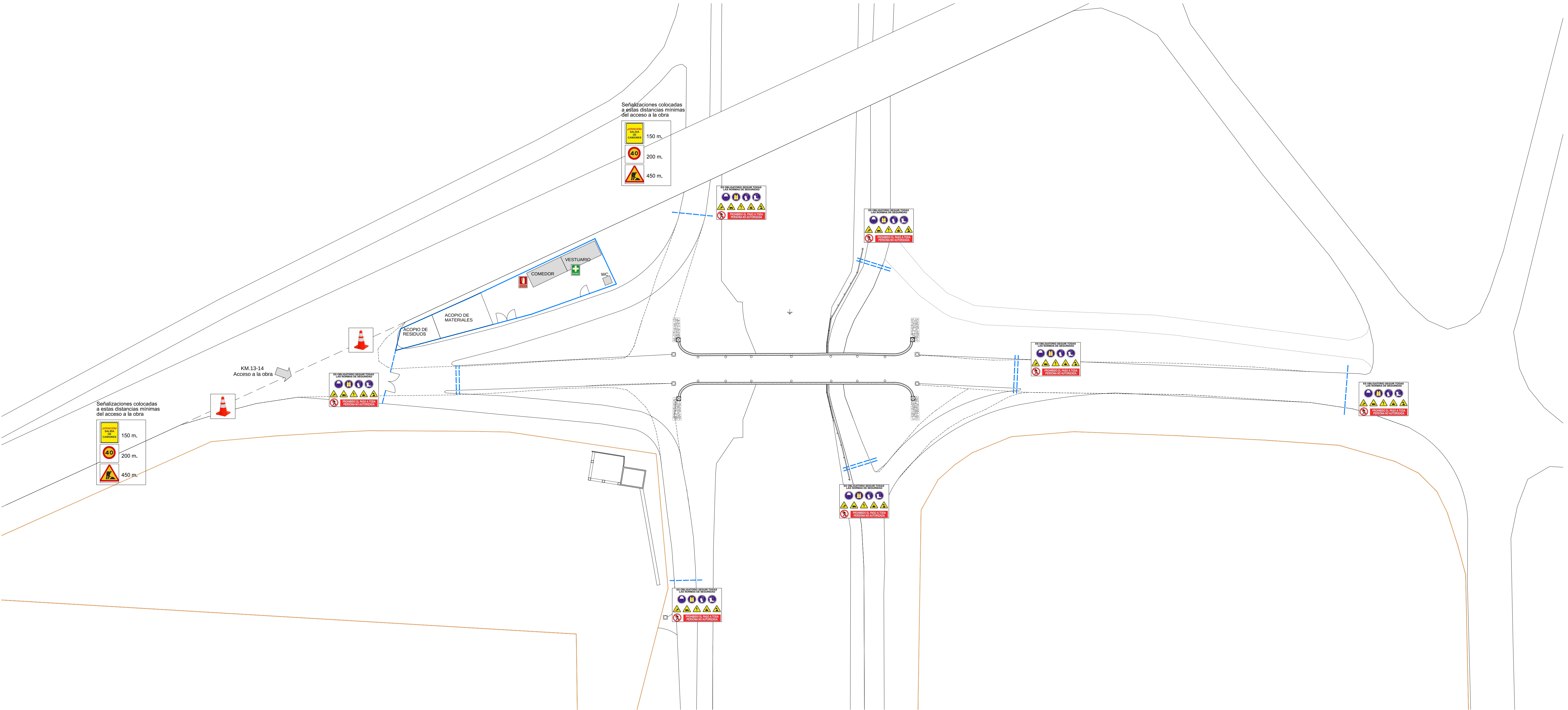
Mayo 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI
72688361N
Fecha: 2020.06.08 10:41:59
+02'00'

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



- Señalización de salida de camiones a 150m.
- Señalización de velocidad máxima a 200m.
- Señalización de zona de obras a 450m.
- Conos de señalización en acceso
- Vallado permanente
- Vallado provisional
- Vallado de malla galvanizada
- Zona de acopios e instalaciones de higiene
- Cartel de cumplimiento de normativa de seguridad en el acceso a la obra
- Extintor
- Botiquín

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud

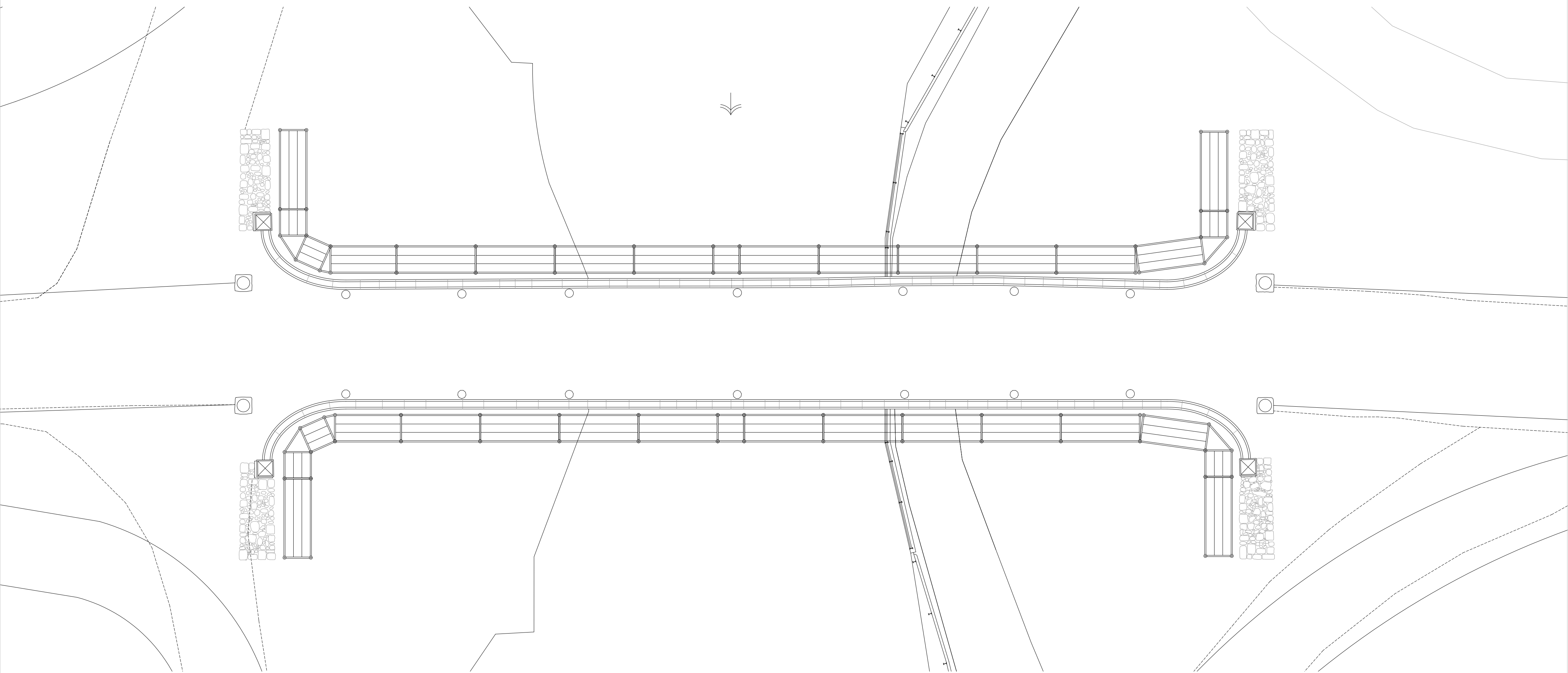
02
Organización de la obra
1/ 300

Mayo 2020

Alicia Huarte Huarte HUARTA HUARTE
Aparejadora ALICIA - DNI 72688361N

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Formado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI 72688361N
Fecha: 2020/05/08 16:42:42
402/101



Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud

03
Planta. Protecciones colectivas
1/ 100

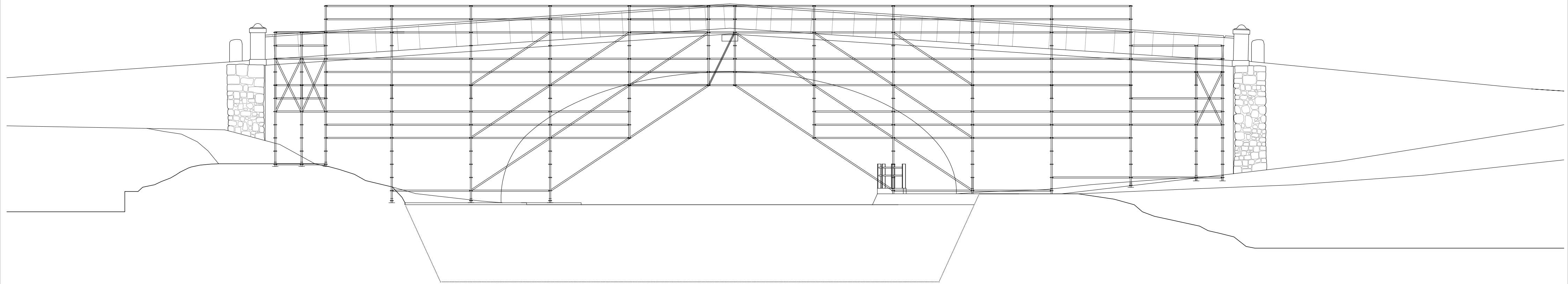
Mayo 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

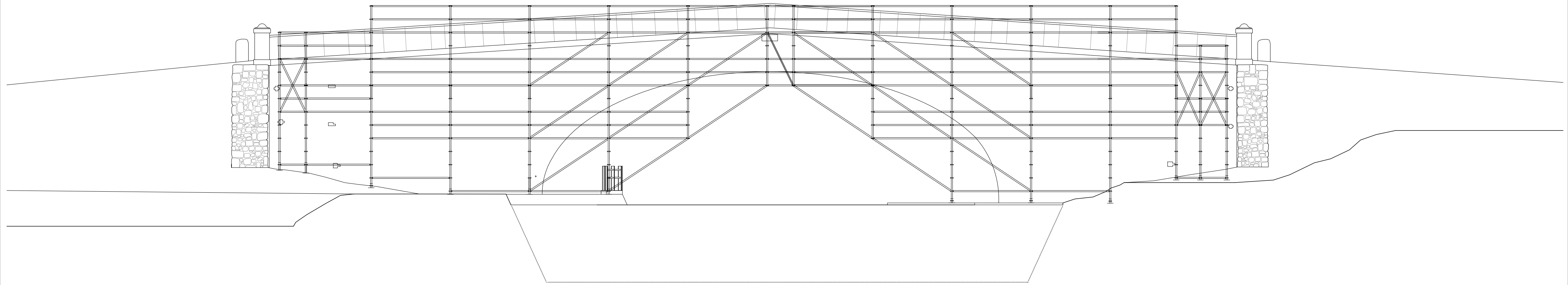
HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente por HUARTE
HUARTE ALICIA - DNI 72688361N
Fecha: 2020.05.08 10:43:28 +02'00'

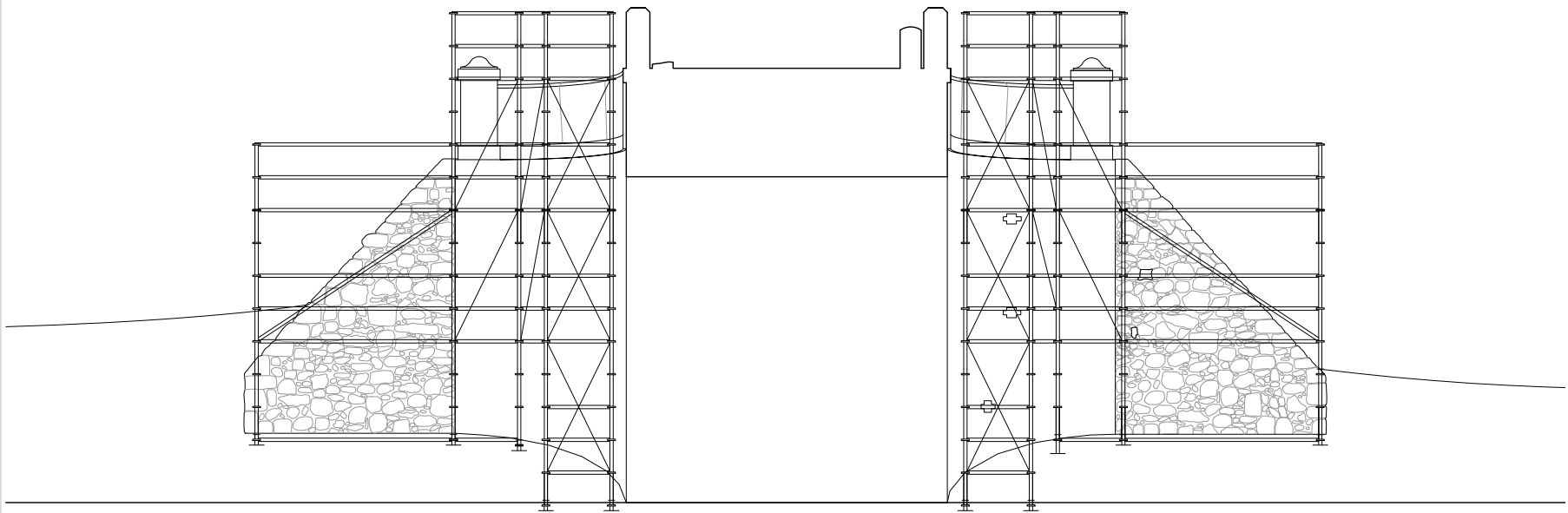
Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado Aguas Abajo



Alzado Aguas Arriba



Sección transversal

Cortes
Puente sobre el Canal Imperial de Aragón
Reparación

Estudio de seguridad y salud

04
Alzados y sección.
Protecciones colectivas
1/ 100

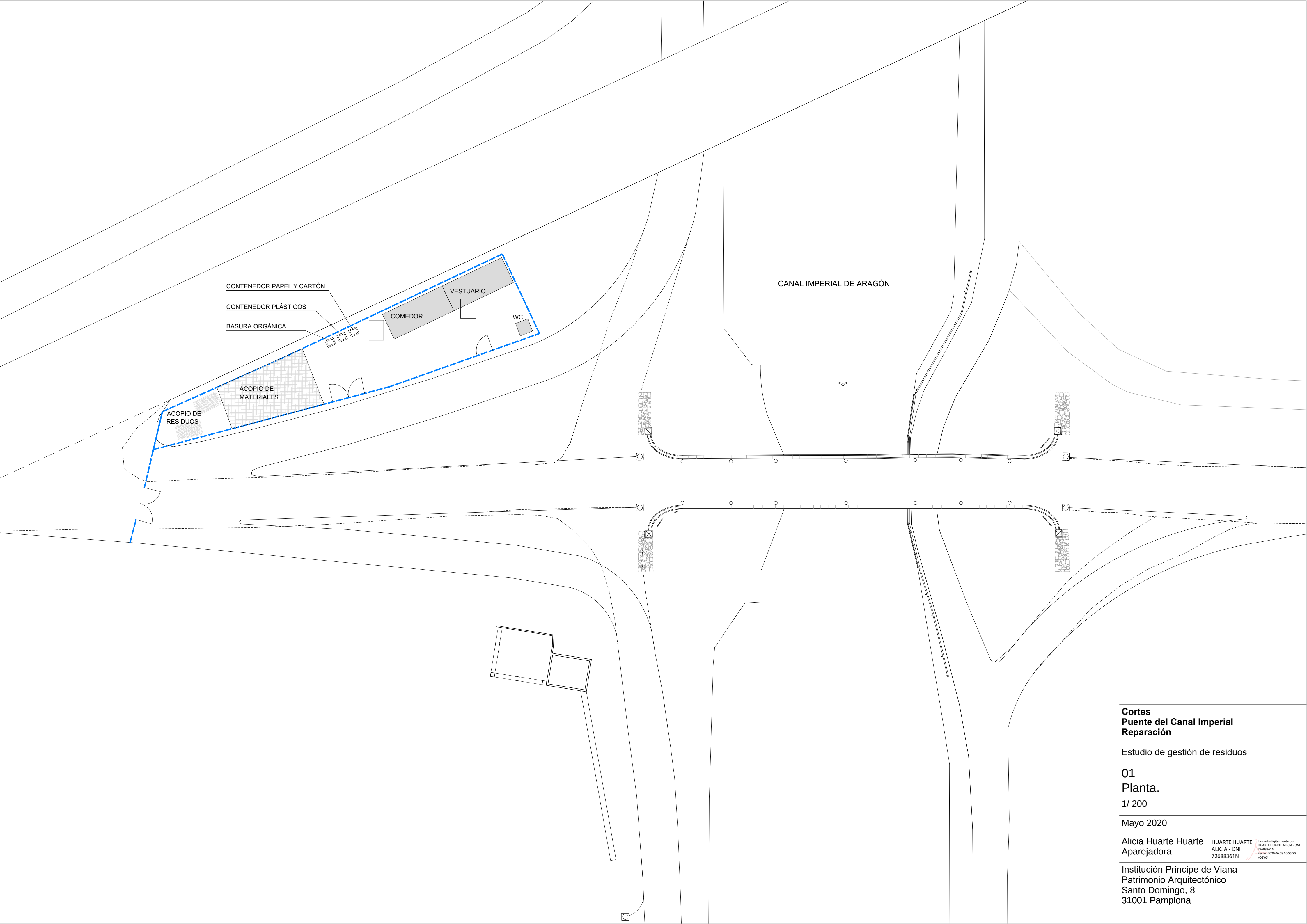
Mayo 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI
72688361N
Fecha: 2020.06.08 10:44:18
+02'00'

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Cortes
Puente del Canal Imperial
Reparación

Estudio de gestión de residuos

01
Planta.
1/ 200

Mayo 2020

Alicia Huarte Huarte
Aparejadora

HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI
72688361N

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI
72688361N
Fecha: 2020.06.08 10:55:50
+02'00'

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona