

**INFORME Y PROPUESTA DE LA MODIFICACIÓN DEL  
CONTRATO Nº180/2021 PROYECTO Y OBRAS DE LA  
AMPLIACIÓN DE LA E.D.A.R. TITULCIA**

**MODIFICACIÓN 2**

**Área:** Construcción Depuración y Reutilización

## INFORME Y PROPUESTA DE LA MODIFICACIÓN DEL CONTRATO 180/2021

### MODIFICACIÓN 2

#### Índice

|            |                                                                                                 |          |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.         | Objeto.....                                                                                     | 3        |
| 2.         | Causa y justificación de la modificación del contrato: interés público de la modificación ..... | 3        |
| 3.         | Análisis del cumplimiento de los requisitos necesarios para modificar el contrato .....         | 5        |
| <b>3.1</b> | <b>Circunstancias que justifican la modificación .....</b>                                      | <b>5</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Introducción de las variaciones estrictamente indispensables .....</b>                       | <b>6</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Análisis de las condiciones establecidas en el artículo 111.2 del RDL 3/2020 .....</b>       | <b>6</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Audiencia al redactor del proyecto .....</b>                                                 | <b>7</b> |
| <b>3.5</b> | <b>Consentimiento del contratista y determinación de los precios contradictorios .....</b>      | <b>8</b> |
| 4.         | No intervención de la Subdirección de Contratación .....                                        | 8        |
| 5.         | Propuesta de modificación.....                                                                  | 9        |

ANEXO I. Consentimiento del contratista

ANEXO II. Resumen de la modificación a efectos de su publicación en el perfil del contratante por la subdirección de contratación

ANEXO III. Informe complementario de la asistencia técnica

## 1. Objeto

El objeto del presente documento es:

- a. El informe sobre la **modificación Nº2** del contrato nº180/2021 referido a las obras del “**PROYECTO Y OBRAS DE LA AMPLIACIÓN DE LA E.D.A.R. TITULCIA**” no prevista en la documentación que rige la licitación debido a la necesidad de incorporar las unidades de obra no previstas en dicha documentación y que se indican a continuación:

| Código     | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Importe (€) |
|------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| MOD02PC021 | m  | <b>Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado armado</b><br>Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro, barrenado mecánico con empleo de entubación recuperable, fabricado "in situ" de hormigón armado HA-30/F/20/Ila, acero B 500 S, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, en cuantía de hasta 75 kg/m3 y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, recuperación de la entubación, protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado.                                                                                                                                               | 420,00 €    |
| MOD02PC022 | m  | <b>Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado mortero</b><br>Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro sin armadura para ejecución previa de pantalla de pilotes secantes, barrenado mecánico con empleo de entubación recuperable, fabricado "in situ" de mortero, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, recuperación de la entubación, protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado.                                                                                                                                              | 363,33 €    |
| MOD02PC023 | m  | <b>Muro guía de hormigón armado con poliespan para ejecución de pilotes, totalmente terminado</b><br>Muro guía de hormigón armado para ejecución de pilotes con molde con corte especial de poliespan d-9/10 KG/M3, totalmente terminado. Incluye el replanteo, excavación, refino y preparación de la cimentación, suministro, elaboración, transporte, colocación y vibrado del hormigón, suministro y colocación de las armaduras, encofrados, desencofrado, curado, juntas, medios auxiliares, controles geométricos y de calidad, limpieza de la zona de trabajo y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad, de acuerdo con los planos del proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las órdenes de la Dirección de Obra. | 268,20 €    |

- b. La aprobación de dicha modificación corresponde al Director de Innovación e Ingeniería, órgano competente para acordar la modificación de conformidad con el apoderamiento efectuado a su favor por el Consejo de Administración de CANAL DE ISABEL II, S.A., M.P al no suponer dicha modificación aumento del precio del contrato.

## 2. Causa y justificación de la modificación del contrato: interés público de la modificación

Esta propuesta de modificación de contrato recoge trabajos no incluidos en el Proyecto, pero necesarios para la correcta ejecución de la obra, relativas a:

- **Sostenimientos del terreno y achiques: Cambio de la tipología de pilotes**

El proyecto contempla la ejecución de una pantalla de pilotes en el edificio de pretratamiento para sostener el terreno en la zona de excavación más profunda. Para la ejecución de estos pilotes, se proyectó el empleo de lodos de bentonita. Por otro lado, la longitud de los pilotes prevé el empotramiento en terreno competente y alcanzar la cota de explanación definitiva.

Durante el replanteo definitivo de la obra, se ha comprobado que una arqueta eléctrica existente, correspondiente a la alimentación del centro de transformación, queda afectada por la ubicación proyectada del edificio de pretratamiento. Para evitar interferencias con esta infraestructura en servicio y garantizar su integridad, es necesario un ligero ajuste en la posición del edificio, manteniendo al mismo tiempo las condiciones urbanísticas de retranqueos aplicables.

Por otro lado, las excavaciones realizadas durante la fase de construcción en la zona anexa al edificio de pretratamiento (zona del reactor biológico y cimentación de la grúa torre) han mostrado un terreno muy heterogéneo con gran presencia de arenas y una permeabilidad mayor de la estimada. Usar lodos bentónicos en estas circunstancias plantea riesgos importantes, tales como pérdidas de lodo con consecuencias ambientales, inestabilidad de la perforación y dificultad de limpieza de fondo o contaminación del hormigón.

Ante esta situación, se considera técnicamente necesario sustituir la solución inicialmente proyectada de pilotes CPI-6 ejecutados con bentonita por pilotes CPI-4 mediante entubación recuperable, sistema que proporciona un sostenimiento mecánico directo de las perforaciones y reduce de forma significativa los riesgos constructivos y ambientales asociados a las condiciones reales del terreno.

Por otra parte, la cota real de explanación obtenida tras la retirada de la tierra vegetal resultó inferior a la considerada en el proyecto constructivo, lo que ha permitido optimizar el diseño de la pantalla mediante el ajuste de la longitud de los pilotes y la reducción de las dimensiones de la viga de coronación. Sin embargo, la nueva tipología constructiva requiere la ejecución de un muro guía previo, con el fin de asegurar la correcta geometría, verticalidad, secancia y continuidad de la pantalla de pilotes.

Por todo lo anterior, resulta necesario incorporar al presupuesto las unidades  
MOD02PC021 Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado armado,  
MOD02PC022 Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado mortero,  
MOD02PC023 Muro guía de hormigón armado para ejecución de pilotes,  
así como ajustar las mediciones correspondientes a la viga de coronación y a la gestión de residuos derivada de la eliminación del empleo de bentonita.

### 3. Análisis del cumplimiento de los requisitos necesarios para modificar el contrato

#### 3.1 Circunstancias que justifican la modificación

El artículo 111.2 del RDL 3/2020 establece las siguientes circunstancias que permiten realizar una modificación no prevista en el PCAP, **siempre que se limite a introducir las variaciones estrictamente indispensables para responder a la causa objetiva que la haga necesaria:**

a) Cuando deviniera necesario añadir obras, suministros o servicios adicionales a los inicialmente contratados, siempre y cuando se den **los dos requisitos siguientes:**

1.º Que el cambio de contratista no fuera posible por razones de tipo económico o técnico, por ejemplo que obligara a la entidad contratante a adquirir obras, servicios o suministros con características técnicas diferentes a los inicialmente contratados, cuando estas diferencias den lugar a incompatibilidades o a dificultades técnicas de uso o de mantenimiento que resulten desproporcionadas; y, asimismo, que el cambio de contratista generara inconvenientes significativos o un aumento sustancial de costes para el órgano de contratación.

En ningún caso se considerará un inconveniente significativo la necesidad de celebrar una nueva licitación para permitir el cambio de contratista.

2.º Que la modificación del contrato implique una alteración en su cuantía que no exceda, aislada o conjuntamente con otras modificaciones acordadas conforme al artículo 111 del RDL 3/2020, del 50 por ciento de su precio inicial, IVA excluido.

b) Cuando la necesidad de modificar un contrato vigente se derive de circunstancias sobrevenidas y que fueran imprevisibles en el momento en que tuvo lugar la licitación del contrato, siempre y cuando se cumplan **las tres condiciones siguientes:**

1.º Que la necesidad de la modificación se derive de circunstancias que un gestor diligente no hubiera podido prever.

2.º Que la modificación no altere la naturaleza global del contrato.

3.º Que la modificación del contrato implique una alteración en su cuantía que no exceda, aislada o conjuntamente con otras modificaciones acordadas conforme al artículo 111 del RDL 3/2020, del 50 por ciento de su precio inicial, IVA excluido.

(...)

d) Cuando las modificaciones no sean sustanciales. En todo caso se tendrá **que justificar especialmente la necesidad de las mismas, indicando las razones por las que esas prestaciones no se incluyeron en el contrato inicial.**

Una modificación de un contrato se considerará sustancial cuando tenga como resultado un contrato de naturaleza materialmente diferente al celebrado en un principio. En cualquier caso, una modificación **se considerará sustancial cuando se cumpla una o varias de las condiciones siguientes:**

1.º Que la modificación introduzca condiciones que, de haber figurado en el procedimiento de contratación inicial, habrían permitido la selección de candidatos distintos de los seleccionados inicialmente o la aceptación de

*una oferta distinta a la aceptada inicialmente o habrían atraído a más participantes en el procedimiento de licitación.*

*En todo caso se considerará que se da el supuesto previsto en el párrafo anterior cuando la obra o el servicio resultantes del proyecto original o del pliego, más la modificación que se pretenda, requieran de una clasificación del contratista diferente a la que, en su caso, se exigió en el procedimiento de licitación original.*

*2.º Que la modificación altere el equilibrio económico del contrato en beneficio del contratista de una manera que no estaba prevista en el contrato inicial.*

*En todo caso se considerará que se da el supuesto previsto en el párrafo anterior cuando, como consecuencia de la modificación que se pretenda realizar, se introducirían unidades de obra nuevas cuyo importe representaría más del 50 por ciento del presupuesto inicial del contrato.*

*3.º Que la modificación amplíe de forma importante el ámbito del contrato.*

*En todo caso se considerará que se da el supuesto previsto en el párrafo anterior cuando:*

*(i) El valor de la modificación suponga una alteración en la cuantía del contrato que exceda, aislada o conjuntamente, del 15 por ciento del precio inicial del mismo, IVA excluido o bien que supere el umbral correspondiente del artículo 1 del RDL 3/2020.*

**Nota: Por lo tanto, no puede modificarse un contrato como modificación no sustancial si el valor de la modificación supera 5.350.000 € IVA excluido, al tratarse de un contrato de obras.**

*(ii) Las obras objeto de modificación se hallen dentro del ámbito de otro contrato, actual o futuro, siempre que se haya iniciado la tramitación del expediente de contratación.*

Pues bien, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del presente informe, la circunstancia que justifica la incorporación de las unidades referidas en el apartado 1 responde al supuesto establecido en el art. 111.2 [b] del RDL 3/2020. En efecto, la modificación que se plantea deriva de situaciones sobrevenidas no previsibles, no alteran la naturaleza del contrato y la modificación implica una alteración en la cuantía del contrato que no excede, aislada o conjuntamente con otras modificaciones, del 50% de su precio inicial.

### **3.2 Introducción de las variaciones estrictamente indispensables**

Se hace constar que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 111.1 b) del RDL 3/2020, la modificación se limita a introducir las variaciones estrictamente indispensables para responder a la causa objetiva que la hace necesaria.

### **3.3 Análisis de las condiciones establecidas en el artículo 111.2 del RDL 3/2020**

Se hace constar que se cumple lo dispuesto en la letra b) del artículo 111.2 del RDL 3/2020, como ya se ha desarrollado en el apartado 3.1 de este informe.

En efecto, la modificación responde a circunstancias detectadas durante la ejecución que no podían determinarse con la precisión necesaria en la fase de proyecto, y que hacen imprescindible adaptar la solución constructiva para

garantizar la seguridad, funcionalidad y correcta terminación de la infraestructura, todo ello sin alterar la finalidad de la actuación contratada.

Por otro lado, la modificación propuesta no altera la naturaleza del contrato e implica una alteración en la cuantía del contrato que no excede, aislada o conjuntamente con otras modificaciones, del 50% de su precio inicial.

Se representa en el **Anexo I el balance con el comparativo económico** donde se muestra la repercusión económica de la modificación.

La aprobación de las nuevas unidades contempladas en el presente informe de modificación Nº2 supone un decremento de 2.386,22€ sobre el Presupuesto de Ejecución Contrata (PEC), lo que representa un decremento del 0,03 % del precio de adjudicación del mismo.

En consecuencia, conforme a lo indicado anteriormente, teniendo en cuenta las modificaciones tramitadas hasta la fecha incluida la presente, se aporta cuadro resumen económico del contrato nº 180/2021:

| PROYECTO Y OBRAS DE LA AMPLIACIÓN DE LA E.D.A.R. TITULCIA |                                |                                |                                          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| MODIFICACIÓN                                              | Presupuesto Ejecución Material | Presupuesto Ejecución Contrata | % Variación sobre el precio del contrato |
| Modificación del contrato Nº1 de agosto 2025              | 439.487,15 €                   | 360.287,61 €                   | 5,30 %                                   |
| Modificación del contrato Nº2 de agosto 2026              | -2.910,77 €                    | -2.386,22 €                    | -0,03 %                                  |
| <b>TOTAL MODIFICACIONES</b>                               | <b>436.576,38 €</b>            | <b>357.901,39 €</b>            | <b>5,27 %</b>                            |
| <b>PRESUPUESTO ADJUDICADO</b>                             |                                | <b>6.794.546,48 €</b>          |                                          |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO VIGENTE TRAS LA MODIFICACIÓN</b>     |                                | <b>7.152.447,87 €</b>          |                                          |

Teniendo en cuenta que el importe de adjudicación del contrato es de **6.794.546,48 €** y el importe total de las modificaciones tramitadas desde el inicio de las obras, incluida la presente, es de **357.901,39€** resulta que el **importe vigente del contrato es 7.152.447,87 €**.

### 3.4 Audiencia al redactor del proyecto

No ha resultado necesario proceder a dar audiencia al redactor del proyecto, toda vez que el proyecto de construcción ha sido redactado bajo la supervisión técnica de personal de CANAL DE ISABEL II, S.A., M.P. y de conformidad con las prescripciones y especificaciones técnicas, pliegos de condiciones técnicas generales y cuadro de precios de dicha empresa pública.

### **3.5 Consentimiento del contratista y determinación de los precios contradictorios**

Se ha procedido, en un plazo no inferior a tres días, a recabar el preceptivo consentimiento del contratista, U.T.E. ESPINA & DELFIN S.L. – OPS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS HIDRAULICOS, S.L., para incorporar las unidades referidas en el apartado 1.

El contratista ha manifestado en el documento que se adjunta como Anexo I su consentimiento a incorporar al contrato las nuevas unidades de obra referidas en el apartado 1. En dicho documento se hace constar tanto el precio de las nuevas unidades de obra que han acordado contradictoriamente Canal de Isabel II, S.A., M.P. y el contratista, como el balance que dichas modificaciones suponen.

Los precios que se detallan en este informe han sido obtenidos con el siguiente criterio:

- Precios unitarios incluidos en el proyecto original.
- Precios unitarios del Cuadro de Precios de Canal de Isabel II, S.A., M.P. vigente en la fecha de la licitación.
- Precios oficiales de los distintos proveedores publicados en la fecha de la licitación.
- Precios de mercado

Con la aplicación de los criterios anteriormente indicada, la dirección de obra en colaboración con la Asistencia Técnica ha propuesto los precios de las nuevas unidades que han sido aceptados por el contratista.

Se adjunta como Anexo III, informe elaborado por la Asistencia Técnica en el que se analizan los precios de las nuevas unidades propuestos al contratista. En este informe se pormenoriza para cada unidad el criterio empleado para el establecimiento del precio atendiendo a referencias de precios del proyecto de construcción, incluyéndose la justificación de mediciones.

La descomposición de los precios es la que se aporta dentro del Anexo I a este informe. En dicho documento se hacen constar los precios de las nuevas unidades de obra que han acordado contradictoriamente Canal de Isabel II, S.A., M.P. y el contratista.

## **4. No intervención de la Subdirección de Contratación**

No interviene la Subdirección de Contratación al responder esta modificación a uno de los supuestos en los que, de conformidad con las Instrucciones Reguladoras de la Ejecución de los Contratos aprobadas el 2 de junio de 2022 por el Consejero Delegado, no interviene en la tramitación de la modificación dicha Subdirección.

En particular no intervendrá la Subdirección de Contratación cuando se trate de una modificación de un contrato de obras por causa de un supuesto previsto en la Clausula Estándar del PCAP y siempre que dicha modificación no implique incrementar el precio del contrato en más de un 15%.

Los supuestos referidos son los siguientes:

- a) Estudios geotécnicos actualizados y actuaciones derivadas de los resultados de los mismos.
- b) Condiciones técnicas requeridas por Organismos y compañías suministradoras afectadas.

- c) Afección a servicios e instalaciones existentes.
- d) Adaptación a cambio normativo.
- e) Medidas de Seguridad y Salud en fase de construcción y de explotación de las instalaciones.

Los supuestos a que corresponden esta modificación son los supuestos A (cambio del procedimiento constructivo de los pilotes) y C (desplazamiento del edificio de pretratamiento)

## 5. Propuesta de modificación

Cumplíendose los requisitos establecidos en el artículo 111 del RDL 3/2020 y, de acuerdo con el contratista, se propone la **modificación Nº2** del contrato 180/2021, por un importe de **-2.386,22€ sobre el Presupuesto de Ejecución Contrata (PEC)**, lo que representa un **decremento del 0,03%** del precio de adjudicación del contrato.

El conjunto de las modificaciones, incluida la presente, supondrían un **incremento a origen de 357.901,39€ sobre el Presupuesto de Ejecución Contrata (PEC)**, siendo el **aumento porcentual global del 5,27%**, por lo que el **importe vigente del contrato** (Presupuesto de Ejecución por Contrata) tras la modificación Nº2, sería de **7.152.447,87€**, excluido el IVA.

Firmado electronicamente por ALFARO  
LÓPEZ MARÍA CARMEN FIRMA  
07.09.2026 08:53:21 CEST

Carmen Alfaro López  
Directora de las Obras

Firmado electronicamente por: Pedro Sedano  
Domínguez  
Por delegación de Germán Rocha García

Germán Rocha García  
Jefe del Área de Construcción Depuración y  
Reutilización

**Aprobado:**

Firmado electronicamente por: JOSÉ  
ANTONIO LIROLA BARROSO  
En la fecha y hora 10.09.2026 08:09:18

José Antonio Lirola Barroso  
Subdirector de Construcción

Firmado electronicamente por: JUAN  
SÁNCHEZ GARCÍA  
En la fecha y hora 11.09.2026 09:24:40

Juan Sánchez García  
Director de Innovación e Ingeniería



## ANEXO I. CONSENTIMIENTO DEL CONTRATISTA:

Acta de precios nuevos- Cuadro precios Nº1

Cuadro de precios descompuestos

Balance detallado de la modificación de contrato

## ANEXO II. RESUMEN DE LA MODIFICACIÓN A EFECTOS DE SU PUBLICACIÓN EN EL PERFIL DEL CONTRATANTE POR LA SUBDIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN

|                                                                       |                                                                                   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| LICITACIÓN:                                                           | Contrato nº180/2021- “Proyecto y Obras de la Ampliación de la E.D.A.R. Titulcia “ |                            |
| Fecha de aprobación:                                                  | Licitación: 23 marzo 2023                                                         | Adjudicación: 1 marzo 2024 |
| Nº lote:                                                              | No aplica                                                                         |                            |
| NIF del contratista:                                                  | U70902812                                                                         |                            |
| Nombre o razón social del contratista:                                | UTE ESPINA & DELFÍN, S.L. – OPS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS HIDRÁULICOS, S.L.    |                            |
| Importe modificación (PEC) sin IVA:                                   | -2.386,22€                                                                        |                            |
| Importe modificación (PEC) con IVA:                                   | -2887,33€                                                                         |                            |
| Variación plazo ejecución:                                            | Sin variación del plazo del contrato                                              |                            |
| % que supone la modificación respecto al precio inicial del contrato: | 0,03%                                                                             |                            |
| Justificación de la modificación:                                     | Adecuación del método constructivo a las circunstancias particulares de la obra.  |                            |
| Artículo de la normativa en que se basa la modificación:              | 111.2b RDL 3/2020                                                                 |                            |

## ANEXO III. INFORME COMPLEMENTARIO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

**INFORME DE REVISIÓN DE PROPUESTA DE ACTA DE PRECIOS  
CONTRADICTORIOS MOD02PC021 A MOD02PC023 DEL CONTRATO N.º  
180.2021 «PROYECTO Y OBRA DE AMPLIACIÓN EDAR TITULCIA».**

Área: DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN.  
Director de obra: Carmen Alfaro López

**AGOSTO 2026**

## ÍNDICE

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1     | OBJETO .....                                        | 3  |
| 2     | DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....                   | 3  |
| 3     | DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN.....                 | 3  |
| 3.1   | ASPECTOS GENERALES.....                             | 3  |
| 3.2   | UBICACIÓN DEL EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO .....      | 3  |
| 3.3   | PANTALLA DE PILOTES .....                           | 7  |
| 4     | PRECIOS NUEVOS .....                                | 8  |
| 4.1   | NECESIDAD DE PRECIOS NUEVOS .....                   | 8  |
| 4.2   | PRECIO MOD02PC021 - PILOTE CPI-4 ARMADO .....       | 9  |
| 4.2.1 | Análisis técnico .....                              | 9  |
| 4.2.2 | Análisis económico .....                            | 10 |
| 4.3   | PRECIO MOD02PC022 – PILOTE SECANTE DE MORTERO ..... | 10 |
| 4.3.1 | Análisis técnico .....                              | 10 |
| 4.3.2 | Análisis económico .....                            | 11 |
| 4.4   | PRECIO MOD02PC023 – MURO GUIA HORMIGÓN.....         | 12 |
| 4.4.1 | Análisis técnico .....                              | 12 |
| 4.4.2 | Análisis económico:.....                            | 13 |
| 5     | MODIFICACIONES DE MEDICIÓN .....                    | 14 |
| 6     | BALANCE DETALLADO DE LA MODIFICACIÓN. ....          | 15 |

## 1 OBJETO

El objeto del informe es reflejar las observaciones realizadas por esta Asistencia Técnica en relación con:

- las nuevas unidades surgidas, los precios nuevos a utilizar,
- las modificaciones que estos cambios conllevan en las mediciones de otras partidas del proyecto,

y como consecuencia, la justificación de la modificación del contrato nº 180.2021 del PROYECTO Y OBRA DE AMPLIACIÓN EDAR TITULCIA.

El presente informe se redacta a petición del Canal de Isabel II, S.A., M.P.

## 2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

La documentación de referencia en la que se basan las observaciones realizadas en el presente informe es la siguiente:

- Pliego de Bases para el concurso de Proyecto y Obra de Ampliación de la EDAR Titulcia
- Proyecto y obra de ampliación EDAR Titulcia.
- Propuestas consensuadas entre la Asistencia Técnica y UTE OPS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS HIDRAULICOS SL - ESPINA Y DELFIN SL.
- Consultas realizadas a proveedores
- Referencias de obras similares realizadas para Canal de Isabel II.

## 3 DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

### 3.1 Aspectos generales

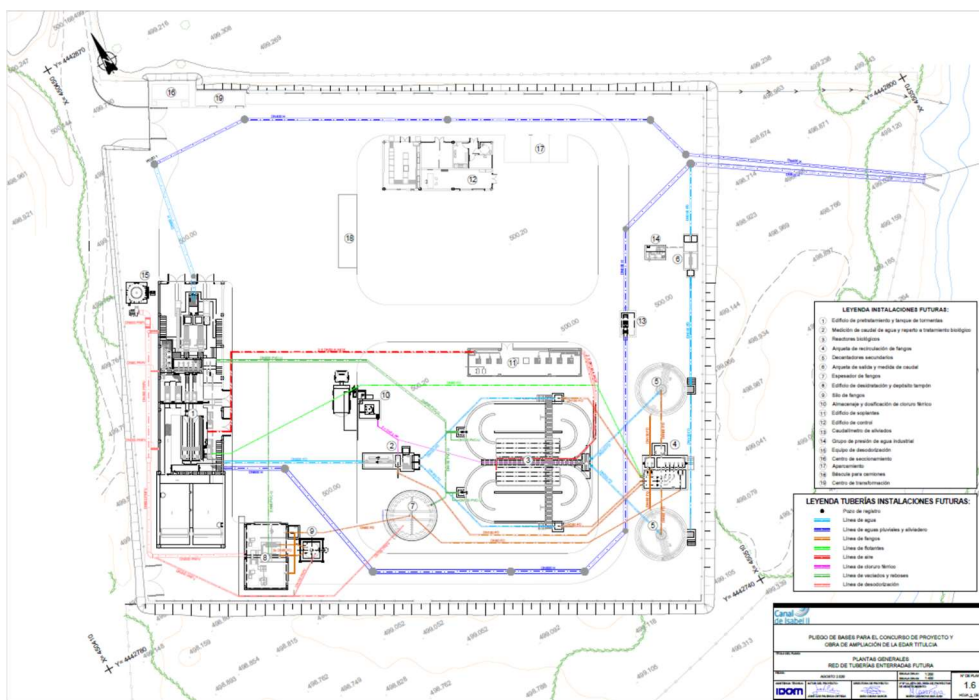
La modificación planteada abarca dos aspectos fundamentales:

- El desplazamiento del edificio de pretratamiento; y
- La modificación de la pantalla de pilotes planteada.

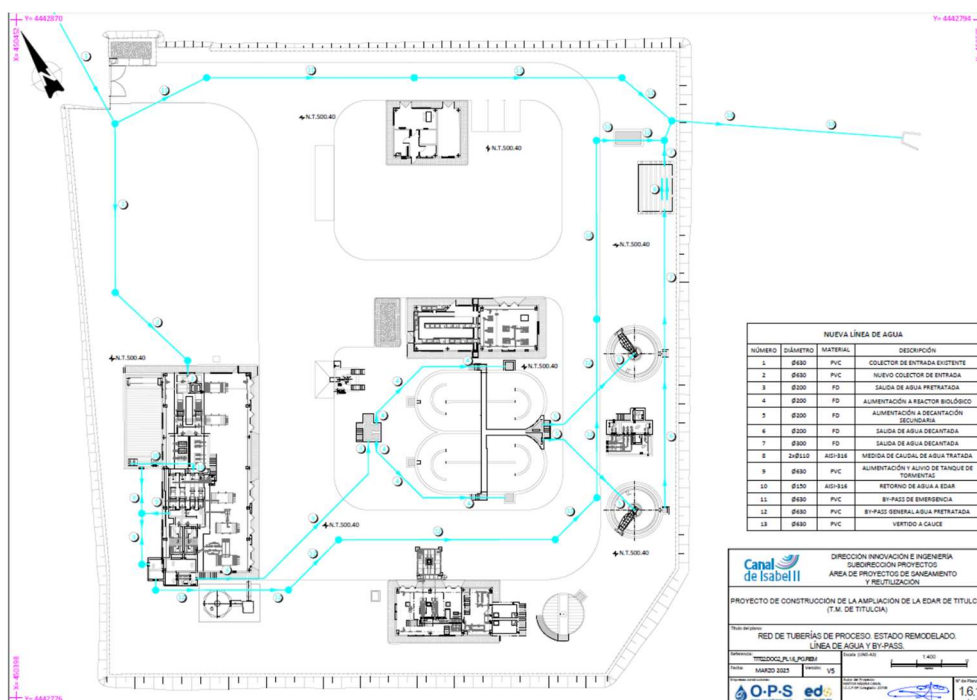
### 3.2 Ubicación del edificio de pretratamiento

La solución presentada en el proyecto de licitación planteaba una modificación significativa del edificio de pretratamiento y tanque de tormentas, respecto a la indicada en el Pliego, tanto en su ubicación como en cuanto a la disposición del tanque de tormentas.

Es las siguientes plantas generales se muestran las disposiciones del Pliego y del Proyecto de Construcción:



### 1 Planta General Pliego



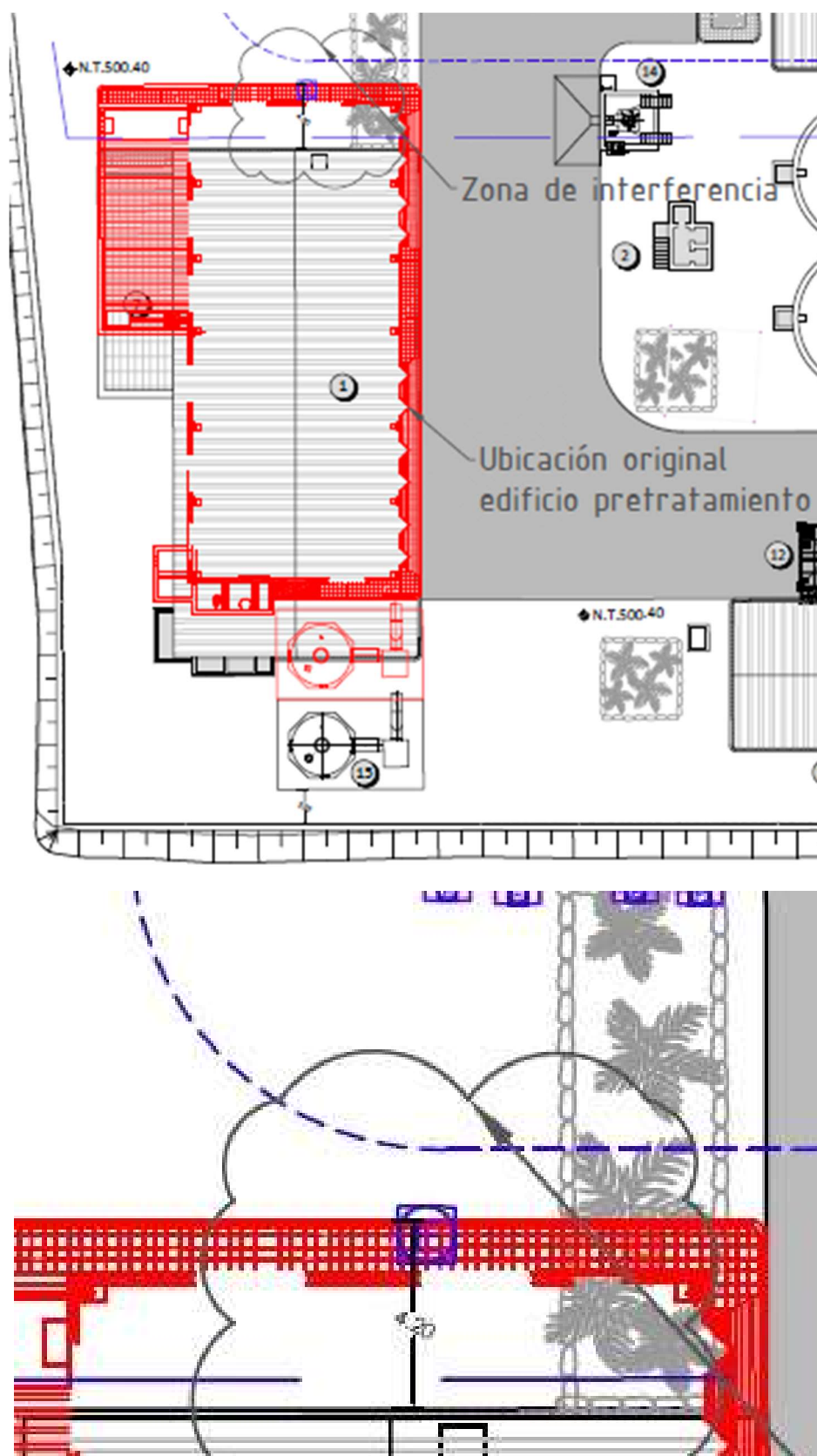
2 Planta General Proyecto

El replanteo en obra del proyecto de construcción, concretamente de la arqueta eléctrica de alimentación al CT, indica que la ejecución de los pilotes necesarios para la cimentación de estos elementos podría afectar a esta arqueta.

Para evitar esta posible afección se hace necesario plantear el desplazamiento de el edificio hacia el sur respecto de la ubicación contemplada en el proyecto de construcción.

Este desplazamiento hacia el Sur, para evitar la afección, se ve limitado por la necesidad de mantener el retranqueo requerido por las normas con el límite de la parcela, que se cierra hacia el interior por el sur, por lo que se ha limitado a 4,20 metros en dirección Sur, que es una distancia suficiente para asegurar la no afección a la arqueta.

Este desplazamiento se realiza para tal y como se refleja en la figura siguiente (en rojo: ubicación de proyecto de licitación; en negro modificación planteada; en azul arqueta eléctrica existente):



### 3.3 Pantalla de Pilotes

En el Pliego, debido a las profundidades de excavación que es necesario alcanzar, la existencia de N.F. y la proximidad a las edificaciones existentes, se recoge:

- la ejecución previa de una pantalla de pilotes secantes alrededor del recinto del nuevo edificio de pretratamiento y tanque de tormentas, para evitar descalzar la estructura del pretratamiento existente.
- La profundidad de la pantalla, debido a las diferencias de profundidad y del terreno en ambas zonas, se fijaba en 10 m para la zona de cabecera del pretratamiento y de 5,8 m para la del tanque de tormentas y canales de recogida de agua de salida de pretratamiento.
- Los pilotes armados se alternarán con pilotes secantes de hormigón en masa, para evitar que haya arrastre de arenas y finos entre los pilotes, debido a la presencia permanente de N.F., que provocaría asentamientos diferenciales en el trasdós de la pantalla que podrían afectar al Pretratamiento existente.

En el proyecto de construcción, se mantiene el planteamiento del Pliego en cuanto a la tipología de la pantalla continua de pilotes considerando dos tipos diferentes de pilotes: Pilotes CPI-6 con bentonita y pilotes secantes de hormigón

Los cálculos estructurales de la pantalla de pilotes establecen la profundidad necesaria para la misma en 14 metros.

Además, en el Proyecto, se revisa la cota de coronación, modificándose la misma de la cota considerada en el Pliego, cota 500 – correspondiente a la cota de coronación de la explanación actual para viales – a la cota 500,40, cota real de explanación en la zona de pilotes.

**Las condiciones reales**, de las excavaciones realizadas en la fase de construcción, indican unas condiciones muy heterogéneas, un material muy poco cohesivo, con una mayor presencia de arenas; y una mayor permeabilidad (que se comprueba en los agotamientos necesarios) de las deducibles de los estudios geotécnicos existentes.

En estas condiciones el empleo de los pilotes CPI-6 con bentonita, definidos en el Proyecto de Construcción, presentan riesgos importantes, asociados al empleo de lodos bentónicos, tales como pérdidas de lodo, inestabilidad de la perforación, dificultad de limpieza de fondo o contaminación del hormigón.

Es por ello que **se considera necesaria la sustitución de los pilotes CPI-6 por pilotes CPI-4 mediante entubación recuperable**, ya que estos permiten un sostenimiento mecánico directo de las paredes de excavación, reduciendo los riesgos asociados al empleo de lodos bentónicos.

Por otra parte, en el Proyecto de construcción se recogen pilotes secantes de hormigón que en este caso se considera un error ya que los mismos no son considerados elementos resistentes principales en el modelo estructural de la pantalla, si no que tienen su función en el cierre entre pilotes armados, por lo que, al ejecutarse los pilotes armados de hormigón, la hélice de perforación tendrá dificultades para perforar estos pilotes.

Es necesario por lo tanto sustituir los pilotes secantes de hormigón por pilotes secantes no armados, de forma que la hélice de perforación pueda perforar la pared de mortero asegurando el contacto entre ambos pilotes y el cierre de la pantalla.

Por otra parte, es necesario modificar la cota de coronación de los pilotes considerada en el proyecto de construcción, 500,40, ajustando ésta a la cota real ejecutada en obra tras la retirada de tierra vegetal, 498,40.

Conforme a estos cambios, es necesario ajustarla longitud de los pilotes considerados.

Por último, a la vista de la tipología de pantalla prevista, formada por pilotes secantes alternos de hormigón armado y mortero, y de la necesidad de garantizar la precisión geométrica, la verticalidad, la secancia y la continuidad del recinto, se considera necesaria la ejecución de un muro guía previo a la perforación de los pilotes que no estaba considerado ni en el Pliego ni en el Proyecto de Construcción.

La modificación propuesta comprende:

- la sustitución de los Pilotes CPI-6 con bentonita por pilotes CPI-4 con entubación recuperable tal y como se justifica en el apartado 4.2.1.
- la sustitución de los pilotes secantes de hormigón por pilotes secantes de mortero tal y como se justifica en el apartado 4.3.1.
- el ajuste de las longitudes necesarias de pilotes sobre la base de los cambios de tipología de los pilotes, justificados con los cálculos realizados.
- la modificación de la cota de coronación de los pilotes, ajustándose ésta a la cota 498,40, al ser ésta la cota real ejecutada en obra tras la retirada de tierra vegetal.
- Se considera necesaria la ejecución de un muro guía que ni el Pliego de bases ni el proyecto constructivo contemplan, tal y como se justifica en el apartado 4.4.

## 4 PRECIOS NUEVOS

### 4.1 Necesidad de precios nuevos

El proyecto recoge en el edificio de pretratamiento la ejecución de pilotes CPI-6 con bentonita y pilotes secantes de hormigón y en esta modificación se propone la utilización de pilotes CPI-4 con entubación recuperable y pilotes secantes de mortero para lo que es necesaria la inclusión de dos precios nuevos:

| Código     | Uds | Descripción                                              |
|------------|-----|----------------------------------------------------------|
| MOD02PC021 | m   | Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado armado  |
| MOD02PC022 | m   | Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado mortero |

Se plantea la ejecución de un muro guía, que ni el Pliego de bases ni el proyecto constructivo contemplan, lo que requiere la inclusión de un nuevo precio:

| Código     | Uds | Descripción                                                                                |
|------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| MOD02PC023 | m   | Muro guía de hormigón armado con poliespán para ejecución de pilotes, totalmente terminado |

Los precios que se reflejan en el este informe han sido contrastados con valores reales adecuados a mercado y guardan relación, para la composición de los mismos, con los precios existentes en el Proyecto de Construcción, siendo el orden de precedencia para la evaluación de los precios nuevos:

- El propio proyecto
- Cuadros de Precios de Canal de Isabel II S.A., M.P.
- Cuadros de diferentes bases de precios
- Referencias de obras similares realizadas para Canal de Isabel II S.A., M.P.
- Consultas realizadas a proveedores, ofertas de mercado.

## 4.2 PRECIO MOD02PC021 - PILOTE CPI-4 ARMADO

### 4.2.1 Análisis técnico

El proyecto recoge la ejecución de pilotes CPI-6 con bentonita, siendo necesaria la sustitución de los mismos por pilotes CPI-4 con entubación recuperable.

Las condiciones reales, de las excavaciones realizadas en la fase de construcción, indican unas condiciones muy heterogéneas, un material muy poco cohesivo, con una mayor presencia de arenas; y una mayor permeabilidad (que se comprueba en los agotamientos necesarios) de las deducibles de los estudios geotécnicos existentes.

En estas condiciones el empleo de los pilotes CPI-6 con bentonita, definidos en el Proyecto de Construcción, presentan riesgos importantes, asociados al empleo de lodos bentónicos, tales como pérdidas de lodo, inestabilidad de la perforación, dificultad de limpieza de fondo o contaminación del hormigón, siendo en este caso aconsejable el empleo de un sistema de pilotes entubados.

Es por ello que **se considera necesaria la sustitución de los pilotes CPI-6 por pilotes CPI-4 mediante entubación recuperable**, ya que estos permiten un sostenimiento mecánico directo de las paredes de excavación, reduciendo los riesgos asociados al empleo de lodos bentónicos.

La pantalla de los pilotes ha sido recalculada por PONTEM ENGINEERING SERVICES aportando dos soluciones distintas en función de la cota de coronación de la pantalla: la 498.40 y la 497.10,

el proyecto recogía la 500,50 con una viga de arriostramiento en cabeza de pantalla de pilotes de 1,20x1,20.

Comprobados los cálculos se estima que es más favorable la cota de coronación de las pantallas en la cota 498.40 m, con lo que se tendrá unas pantallas de **pilotes de longitud total de 11,00 contando con una viga de coronación de 1,00x1,00 atando a los pilotes.**

#### 4.2.2 Análisis económico

El precio de la unidad **Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado armado** se ha elaborado teniendo en cuenta los precios de proyecto, los precios MQ0302040 Máquina integral s/cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable kN.m>150 y MT0408050 Hormigón HA-30/F/20/XC2,XC3 o HA-30/F/20/XC4 elaborado en central del Cuadro de Precios CYII 2022 con lo que **se obtiene un valor de 420,00 €/m.**

Todos los precios están desafectados del 6% de indirectos.

Se incluye a continuación la justificación del nuevo precio propuesto:

| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cantidad | UD | Descripción                                                                                                        | Precio (€) | Subtotal (€) | Importe (€)              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------------------|
| <b>MOD02PC021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>m</b> |    | <b>Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado armado</b>                                                     |            |              |                          |
| Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro, barrenado mecánico con empleo de entubación recuperable, fabricado "in situ" de hormigón armado HA-30/F/20/Ila, acero B 500 S, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, en cuantía de hasta 75 kg/m3 y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, recuperación de la entubación, protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado. |          |    |                                                                                                                    |            |              |                          |
| MO0100500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,0310   | h  | Ayudante                                                                                                           | 16,7500    | 17,2693      |                          |
| MO0100600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,0310   | h  | Peón especialista                                                                                                  | 16,5500    | 17,0631      |                          |
| MO0100700                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,0310   | h  | Peón ordinario                                                                                                     | 16,5300    | 17,0424      |                          |
| MQ0302040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5100   | h  | Máquina integral s/cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable kN.m>150. | 361,1900   | 184,2069     | Cuadro Precios CYII 2022 |
| MQ0308010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0020   | ud | Transporte equipo mecánico pilotes                                                                                 | 7.090,8600 | 14,1817      |                          |
| MQ0103020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0500   | h  | Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min 7 bar                                                                      | 4,6500     | 0,2325       |                          |
| MQ0400090                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0200   | h  | Retroexcavadora-cargadora 70 HP                                                                                    | 54,9400    | 1,0988       |                          |
| MQ0602020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0300   | h  | Camión con caja basculante 4x2 10t                                                                                 | 42,8900    | 1,2867       |                          |
| MQ0807010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0178   | h  | Bomba de hormigón s/camión 60 CV                                                                                   | 180,9400   | 3,2207       |                          |
| MT0408050                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,6293   | m3 | Hormigón HA-30/F/20/XC2,XC3 o HA-30/F/20/XC4 elaborado en central.                                                 | 94,3800    | 59,3933      | Cuadro Precios CYII 2022 |
| AUX005010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 46,6867  | kg | Acero B 500 S en armaduras                                                                                         | 1,7400     | 81,2349      |                          |
| Coste directo.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |    |                                                                                                                    |            |              | <b>396,2300</b>          |
| Costes indirectos .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |    |                                                                                                                    |            | 6%           | 23,7738                  |
| Redondeo .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |    |                                                                                                                    |            |              |                          |
| <b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |    |                                                                                                                    |            |              | <b>420,00</b>            |

#### 4.3 **PRECIO MOD02PC022 – PILOTE SECANTE DE MORTERO**

##### 4.3.1 Análisis técnico

El proyecto recoge la ejecución de pilotes secantes de hormigón, siendo necesario en su lugar el empleo de pilotes secantes de mortero.

La sustitución del hormigón por mortero en los pilotes secantes no armados es técnicamente adecuada y necesaria, ya que dichos pilotes no son considerados elementos resistentes principales en el modelo estructural de la pantalla, si no que tienen su función en el cierre entre pilotes armados, y al ser de mortero, al ejecutarse los pilotes armados de hormigón, la hélice de perforación podrá perforar la pared de mortero asegurando el contacto entre ambos pilotes y el cierre de la pantalla.

Los pilotes de mortero tendrán una profundidad de 7,10 m.

### 4.3.2 Análisis económico

El precio de la unidad **Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado mortero** se ha basado en el precio anterior eliminando el acero y modificando el hormigón por mortero (precio de proyecto: AUX002030 Mortero de cemento (1/6) M-250) y el precio MQ0302040 Máquina integral s/cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable kN.m>150 del Cuadro de Precios CYII 2022, con lo que se obtiene un valor de 366,33 €/m.

Todos los precios están desafectados del 6% de indirectos.

Se incluye a continuación la justificación de este nuevo precio:

| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cantidad | UD | Descripción                                                                                                        | Precio (€) | Subtotal (€) | Importe (€)              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------------------|
| <b>MOD02PC022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>m</b> |    | <b>Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro entubado mortero</b>                                                    |            |              |                          |
| Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro sin armadura para ejecución previa de pantalla de pilotes secantes, barrenado mecánico con empleo de entubación recuperable, fabricado "in situ" de mortero, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, recuperación de la entubación, protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado. |          |    |                                                                                                                    |            |              |                          |
| MO0100500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,9053   | h  | Ayudante                                                                                                           | 16,7500    | 31,9138      |                          |
| MO0100600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,9053   | h  | Peón especialista                                                                                                  | 16,5500    | 31,5327      |                          |
| MO0100700                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,9053   | h  | Peón ordinario                                                                                                     | 16,5300    | 31,4946      |                          |
| MQ0302040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5100   | h  | Máquina integral s/cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable kN.m>150. | 361,1900   | 184,2069     | Cuadro Precios CYII 2022 |
| MQ0308010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0020   | ud | Transporte equipo mecánico pilotes                                                                                 | 7.090,8600 | 14,1817      |                          |
| MQ0103020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0500   | h  | Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min 7 bar                                                                      | 4,6500     | 0,2325       |                          |
| MQ0400090                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0200   | h  | Retroexcavadora-cargadora 70 HP                                                                                    | 54,9400    | 1,0988       |                          |
| MQ0602020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0300   | h  | Camión con caja basculante 4x2 10t                                                                                 | 42,8900    | 1,2867       |                          |
| MQ0807010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0178   | h  | Bomba de hormigón s/camión 60 CV                                                                                   | 180,9400   | 3,2207       |                          |
| AUX002030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,6356   | m3 | Mortero de cemento (1/6) M-250                                                                                     | 68,5800    | 43,5894      |                          |
| Coste directo.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |    |                                                                                                                    |            |              | 342,7600                 |
| Costes indirectos .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |    |                                                                                                                    | 6%         |              | 20,5656                  |
| Redondeo .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |    |                                                                                                                    |            |              | 0,0000                   |
| <b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |    |                                                                                                                    |            |              | <b>363,33</b>            |

#### **4.4 PRECIO MOD02PC023 – MURO GUIA HORMIGÓN**

##### **4.4.1 Análisis técnico**

Es necesaria la ejecución de un muro guía que ni el Pliego de bases ni el Proyecto Constructivo contemplan.

La correcta ejecución geométrica de la pantalla resulta determinante para que se cumplan las hipótesis adoptadas en el cálculo. En este contexto, se considera necesaria la ejecución previa de un muro guía como elemento auxiliar de replanteo, guiado y control de la perforación de los pilotes. Este muro no forma parte de la estructura definitiva de contención ni modifica las hipótesis resistentes del cálculo, pero resulta imprescindible para garantizar la correcta ejecución de la pantalla conforme a la geometría proyectada.

La necesidad del muro guía se justifica por los siguientes motivos:

**Garantía del replanteo y posicionamiento de pilotes:** La pantalla está formada por pilotes alternos de hormigón armado y mortero, con una secuencia de ejecución que exige mantener con precisión la posición de cada eje. El muro guía permite materializar en obra el trazado real de la pantalla, fijar los centros de perforación y evitar desviaciones acumuladas que puedan afectar a la continuidad del recinto.

**Control de la secancia entre pilotes:** Al tratarse de una pantalla de pilotes secantes, la estanqueidad y continuidad dependen directamente de que los pilotes se ejecuten con la separación y solape previstos. Cualquier desviación en planta puede provocar pérdida de secancia, huecos entre pilotes, entradas de agua o arrastres de finos durante la excavación. El muro guía reduce este riesgo al servir de referencia física permanente durante toda la ejecución.

**Mejora del guiado inicial de la perforación:** La fase inicial de perforación es crítica, especialmente en terrenos granulares o heterogéneos. El muro guía proporciona confinamiento y referencia lateral en la boca del pilote, facilitando el inicio de la perforación con la verticalidad y alineación adecuadas.

**Compatibilidad con el sistema de ejecución mediante entubación recuperable:** En un sistema con entubación metálica recuperable, el muro guía ayuda a centrar la camisa, controlar su entrada inicial y evitar desplazamientos laterales durante los primeros metros de perforación. Esto es especialmente relevante para asegurar la verticalidad y la posición relativa entre pilotes armados y pilotes de mortero.

**Seguridad y estabilidad de la plataforma de trabajo:** El muro guía contribuye a estabilizar la zona superficial de trabajo, ordena el frente de ejecución y limita desprendimientos o desconchones en la boca de las perforaciones, reduciendo riesgos para el personal, la maquinaria y la propia ejecución de los pilotes.

**Trazabilidad y control de calidad:** Permite identificar cada pilote, controlar la secuencia de ejecución, verificar separaciones, registrar desviaciones y facilitar las comprobaciones de la Dirección Facultativa y de la Asistencia Técnica durante la obra.

A la vista de la tipología de pantalla prevista, formada por pilotes secantes alternos de hormigón armado y mortero, y de la necesidad de garantizar la precisión geométrica, la verticalidad, la secancia y la continuidad del recinto, se considera técnicamente justificada la ejecución de un muro guía previo a la perforación de los pilotes.

Dicho muro guía tendrá carácter auxiliar y constructivo, sin función resistente permanente, pero será necesario para materializar el trazado de la pantalla, controlar el posicionamiento de los pilotes, facilitar el guiado de la entubación recuperable y asegurar que la pantalla ejecutada responde a las hipótesis geométricas consideradas en el cálculo.

#### 4.4.2 Análisis económico:

El precio de la unidad **Muro guía de hormigón armado con poliespán para ejecución de pilotes, totalmente terminado** se ha elaborado teniendo en cuenta los precios de proyecto desafectados del 6% de indirectos y el molde de poliespán a precio de mercado, comprobándose que el precio propuesto por el contratista está en el rango esperado de ofertas de mercado con lo que **se obtiene un valor de 268,20 €/m.**

Se incluye a continuación la justificación del nuevo precio propuesto:

| Código                            | Cantidad | UD | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Precio (€) | Subtotal (€)            | Importe (€) |
|-----------------------------------|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-------------|
| MOD02PC023                        | 43,70    | m  | <b>Muro guía de hormigón armado con poliespán para ejecución de pilotes, totalmente terminado</b><br>Muro guía de hormigón armado para ejecución de pilotes con molde con corte especial de poliespán d-9/10 KG/M3, totalmente terminado. Incluye el replanteo, excavación, refino y preparación de la cimentación, suministro, elaboración, transporte, colocación y vibrado del hormigón, suministro y colocación de las armaduras, encofrados, desencofrado, curado, juntas, medios auxiliares, controles geométricos y de calidad, limpieza de la zona de trabajo y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad, de acuerdo con los planos del proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las órdenes de la Dirección de Obra. | 268,20     | 11.720,34               |             |
| PO-U07030050                      | 19,57    | kg | Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,2600     | 44,23 € Precio Proyecto |             |
| PO-U07010917M                     | 0,31     | m3 | HA-35/B/20/XC2+XA3 o HA-35/B/20/XC3+XA3 o HA-35/B/20/XC4+XA3 en eltos horizontales, con bomba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 211,6100   | 65,60 € Precio Proyecto |             |
| PO-U07020080M                     | 1,24     | m2 | Encofrado plano met. elem. verticales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 43,8200    | 54,34 € Precio Proyecto |             |
| PO-U07010104                      | 0,16     | m3 | HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 116,8700   | 18,70 € Precio Proyecto |             |
|                                   | 1,65     | ud | Molde corte especial de poliespan d-9/10 KG/M3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 42,5180    | 70,15 € Precio Mercado  |             |
| Coste directo.....                |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | 253,0200                |             |
| Costes indirectos .....           |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6%         | 15,1812                 |             |
| Redondeo .....                    |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | 0,0000                  |             |
| <b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b> |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | <b>268,20</b>           |             |

## **5 MODIFICACIONES DE MEDICIÓN**

La modificación de la tipología de los pilotes y su cota de coronación:

- reduce la longitud de éstos, por tanto, se reducen también las dimensiones de la viga de atado.
- al no usar bentonita se reduce el Capítulo de Gestión de Residuos.

Estos aspectos se consideran en el balance detallado de la modificación que se presenta a continuación.

## 6 BALANCE DETALLADO DE LA MODIFICACIÓN.

| BALANCE DE LA MODIFICACIÓN Nº : 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                   |                    |                     |                     |                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Preci                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MEDICIONES          |                   |                    | PRESUPUESTOS        |                     |                    |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vigente<br>anterior | Vigente<br>actual | Modificación<br>Nº | Vigente<br>anterior | Vigente<br>actual   | Modificación<br>Nº |
|                                   | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                   |                    | <b>8.727.631,91</b> | <b>8.724.721,14</b> | <b>-2.910,77</b>   |
|                                   | <b>OBRA CIVIL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                   |                    | <b>4.024.545,37</b> | <b>4.040.048,83</b> | <b>15.503,46</b>   |
|                                   | <b>Movimiento de tierras y demoliciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                   |                    | <b>838.804,26</b>   | <b>854.307,72</b>   | <b>15.503,46</b>   |
|                                   | <b>Sostenimientos del terreno y achiques</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                   |                    | <b>510.793,85</b>   | <b>526.297,31</b>   | <b>15.503,46</b>   |
| 310,90                            | Pilote tipo CPI-6 de 850 mm de diámetro, barrenado mecánico con empleo de lodos bentoníticos, fabricado "in situ" de hormigón armado HA-25/F/20/IIa, acero B 500 S, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, en cuantía de hasta 35 kg/m3 y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, lodo tixotrópico (bentonita), protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado.                                                                                                                 | 504,000             | 0,000             | -504,000           | 156.693,60          | 0,00                | -156.693,60        |
| 46,45                             | Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 104,880             | 89,000            | -15,880            | 4.871,68            | 4.134,05            | -737,63            |
| 2,40                              | Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9.766,426           | 6.975,000         | -2.791,426         | 23.439,42           | 16.740,00           | -6.699,42          |
| 224,31                            | Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/B/20/XC2+XA3 o HA-35/B/20/XC3+XA3 o HA-35/B/20/XC4+XA3, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 62,928              | 44,500            | -18,428            | 14.115,38           | 9.981,80            | -4.133,58          |
| 268,95                            | Pilote tipo CPI-6 de 850 mm de diámetro sin armadura para ejecución previa de pantalla de pilotes secantes, mediante barrenado mecánico con empleo de lodos bentoníticos, fabricado "in situ" HA-25/F/20/IIa y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, lodo tixotrópico (bentonita), protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado.                                                                                                                                                             | 324,000             | 0,000             | -324,000           | 87.139,80           | 0,00                | -87.139,80         |
| 420,00                            | Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro, barrenado mecánico con empleo de entubación recuperable, fabricado "in situ" de hormigón armado HA-30/F/20/IIa, acero B 500 S, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, en cuantía de hasta 75 kg/m3 y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, recuperación de la entubación, protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado.                                                                                                            |                     | 396,000           | 396,000            | 0,00                | 166.320,00          | 166.320,00         |
| 363,33                            | Pilote tipo CPI-4 de 850 mm de diámetro sin armadura para ejecución previa de pantalla de pilotes secantes, barrenado mecánico con empleo de entubación recuperable, fabricado "in situ" de mortero, conforme a norma UNE 36068 y/o según normativa vigente, y puesto en obra según EHE vigente, incluso parte proporcional de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipos, recuperación de la entubación, protección de la cabeza del pilote, limpieza y retirada de sobrantes, ejecución, control y documentación según NTE-CPI. Totalmente terminado.                                                                                                            |                     | 255,600           | 255,600            | 0,00                | 92.867,15           | 92.867,15          |
| 268,20                            | Muro guía de hormigón armado para ejecución de pilotes con molde con corte especial de poliespán d-9/10 KG/M3, totalmente terminado. Incluye el replanteo, excavación, refino y preparación de la cimentación, suministro, elaboración, transporte, colocación y vibrado del hormigón, suministro y colocación de las armaduras, encofrados, desencofrado, curado, juntas, medios auxiliares, controles geométricos y de calidad, limpieza de la zona de trabajo y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad, de acuerdo con los planos del proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las órdenes de la Dirección de Obra. |                     | 43,700            | 43,700             | 0,00                | 11.720,34           | 11.720,34          |
|                                   | <b>PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                   |                    | <b>436.320,91</b>   | <b>417.906,68</b>   | <b>-18.414,23</b>  |
|                                   | <b>RCD Nivel II. Residuos de construcción y demolición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                   |                    | <b>175.776,69</b>   | <b>157.362,46</b>   | <b>-18.414,23</b>  |
| 9,72                              | Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.201,480           | 3.688,120         | -513,360           | 40.838,39           | 35.848,53           | -4.989,86          |
| 26,15                             | Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétreo a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 50 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.958,990           | 3.445,630         | -513,360           | 103.527,59          | 90.103,22           | -13.424,37         |

RESUMEN DEL BALANCE DE LA MODIFICACIÓN Nº: 2

|                                                        | Original<br>contrato | Vigente<br>anterior  | Vigente<br>actual    | Modificación<br>Nº 2 | Modificación<br>Total |
|--------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>                     | <b>8.727.631,91</b>  | <b>8.727.631,91</b>  | <b>8.724.721,14</b>  | <b>-2.910,77</b>     | <b>-2.910,77</b>      |
| 13% GASTOS GENERALES                                   | 1.134.592,15         | 1.134.592,15         | 1.134.213,75         | -378,40              | -378,40               |
| 6% BENEFICIO INDUSTRIAL                                | 523.657,91           | 523.657,91           | 523.483,27           | -174,64              | -174,64               |
| <b>TOTAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>                 | <b>10.385.881,97</b> | <b>10.385.881,97</b> | <b>10.382.418,16</b> | <b>-3.463,81</b>     | <b>-3.463,81</b>      |
| COEFICIENTE DE BAJA:                                   | 0,6889000001         |                      |                      |                      |                       |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA CON BAJA</b>               | <b>7.154.834,09</b>  | <b>7.154.834,09</b>  | <b>7.152.447,87</b>  | <b>-2.386,22</b>     | <b>-2.386,22</b>      |
| <i>Porcentaje de incremento sobre importe original</i> |                      | <i>0,00%</i>         | <i>-0,03%</i>        | <i>-0,03%</i>        |                       |

La modificación nº 2 asciende a un importe total (sin impuestos) de:

**MENOS DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON VENTIDOS CÉNTIMOS**

Con lo que el importe total vigente del contrato queda actualizado, (sin impuestos), a la cantidad de:

**SIETE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

Lo cual supone un decremento del 0,03% respecto del importe original del contrato.

Informe realizado por el equipo técnico de UTE PRACSYS-DYNAQUA:

José Ignacio García-Zarandieta  
Jefe de Unidad Asistencia Técnica

