

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL
CONTRATO DE SERVICIOS DE ASISTENCIA
TÉCNICA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y
SALUD PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL
DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS DEL
“PROYECTO DE RENOVACION DE LA
ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUA POTABLE
VALMAYOR I”**

CONTRATO Nº 132/2023

ÍNDICE

1.- OBJETO	3
2.- FASES DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	3
3.- DIRECCIÓN DEL SERVICIO	4
4.- PLAZO.....	4
5.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	4
5.1.- Fase previa al inicio de las obras	4
5.2.- Fase ejecución de las obras y puesta en marcha	5
5.3.- Fase de medición final de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.....	16
6.- ORGANIZACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA	18
7.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A CONSIDERAR	20
8.- OFERTA ECONÓMICA.....	21

1.- OBJETO

Es objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) la contratación de los Servicios de Asistencia Técnica para la Dirección de Obra y la Coordinación de Seguridad y Salud de las siguientes infraestructuras:

CONTRATO DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS DEL “PROYECTO DE RENOVACION DE LA ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUA POTABLE VALMAYOR I”

El alcance de las obras se recoge en el Anexo I del presente PPT.

2.- FASES DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Los servicios de asistencia técnica se desarrollarán en las tres fases siguientes:

- **Fase previa al inicio de las obras**

El objeto de esta fase es la prestación de servicios de asistencia técnica a Canal de Isabel II, S.A., M.P. en las labores previas al inicio de la ejecución de obras como son:

- Revisión del estado de los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras y tramitación de los mismos con elaboración de la documentación necesaria.
- Asistencia en materia de seguridad y salud. Aprobación del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y asistencia técnica en las tramitaciones previas para la apertura del centro de trabajo por el contratista. y tramitación. Igualmente, el Coordinador designado para esta fase realizará las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud en caso de ser necesaria la realización de trabajos previos al inicio de las obras objeto del proyecto para la comprobación detalles y adecuada definición de las mismas y que puedan ser considerados “obras sin proyecto”.

Se incluye en esta fase la realización de los trabajos necesarios para la firma del acta de comprobación del replanteo, elaboración de un informe de verificación documental técnica y presupuestaria del proyecto de construcción, así como un informe de viabilidad de las obras, incluyendo reportaje fotográfico, sobre el estado previo de las infraestructuras, instalaciones y otros elementos que pudieran verse afectados por las obras, antes del comienzo de las mismas.

- **Fase ejecución de las obras y puesta en marcha**

El objeto de esta fase es la asistencia técnica para la Dirección de las Obras.

Comprende trabajos de oficina técnica y a pie de obra, asistencia técnica especializada, vigilancia ambiental y la Coordinación de Seguridad y Salud de las obras. Se deberá asegurar la correcta supervisión, vigilancia y control del desarrollo de la ingeniería de detalle, de la ejecución de las obras, aprobación de planos, supervisión y aprobación de especificaciones técnicas, control de calidad, montaje de todo el equipamiento, puesta a punto y pruebas generales de funcionamiento de las obras.

Incluye esta fase la puesta en marcha de las nuevas instalaciones construidas. Comprende trabajos de oficina técnica y a pie de obra, asistencia técnica especializada, vigilancia ambiental y la Coordinación de Seguridad y Salud para el inicio del funcionamiento de los nuevos procesos de depuración ejecutados. Se deberá asegurar la correcta supervisión, vigilancia y control del proceso de puesta en marcha.

- **Fase de medición final de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.**

Comprende el periodo que va desde la recepción de las obras hasta la medición final total de las mismas. Se desarrollarán en la oficina técnica los trabajos que sirvan para conformar los documentos de medición final.

Incluye esta fase los trabajos para el seguimiento de los puntos pendientes recogidos en el acta de recepción de las obras, que se realizarán de la misma forma y con la misma dedicación que los trabajos de la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha.

3.- DIRECCIÓN DEL SERVICIO

Canal de Isabel II, S.A., M.P. designará un representante que dirigirá la realización del contrato de los servicios de asistencia técnica.

4.- PLAZO

Los plazos parciales son los establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) para cada una de las fases.

5.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

5.1.- Fase previa al inicio de las obras

El objeto de esta fase es:

- La asistencia técnica a Canal de Isabel II, S.A., M.P. en la supervisión del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, la realización del informe relativo al contenido del mismo y su idoneidad para las obras a ejecutar y su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud cuando así proceda.
- La prestación de servicios de Coordinación de Seguridad y Salud en caso de que fuese necesario realizar en esta fase trabajos previos al inicio de la obra objeto del proyecto con posible consideración de obras sin proyecto (por ejemplo: topografía, geotecnia, localización de servicios o instalaciones existentes, extracción de testigos, etc.).
- La prestación de servicios de asistencia técnica para la tramitación de todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con elaboración de la documentación necesaria.

Asimismo, se incluirán en esta fase dos trabajos adicionales:

- La redacción del Acta de Replanteo del Proyecto de Construcción, en la que se comprobará la adaptación geométrica, el cumplimiento de todos y cada uno de los condicionantes que permitan asegurar la viabilidad de los trabajos, así como la disponibilidad de autorizaciones y licencias, la disponibilidad de terrenos afectados, la exactitud de las determinaciones geotécnicas, topográficas y arqueológicas y el condicionado medioambiental.

- Un informe de verificación documental y técnica del proyecto con los defectos del proyecto en su caso.

El representante del contrato de servicio de asistencia técnica, o la persona en quien delegue, participará en la firma de esta acta.

Se incluye en esta fase la realización de los trabajos correspondientes a la comprobación del replanteo del proyecto de construcción y la elaboración de un informe documentado, incluyendo reportaje fotográfico, sobre el estado previo de las infraestructuras, instalaciones y otros elementos que pudieran verse afectados por las obras, antes del comienzo de las mismas. Este informe también incluirá la revisión del cumplimiento de los condicionantes de la licencia de obra, de los requisitos de las ordenanzas municipales y del resto de normativa urbanística aplicable.

5.2.- Fase ejecución de las obras y puesta en marcha

El período comprende desde el inicio de las obras hasta la recepción de las mismas. El alcance de los trabajos a realizar en esta fase es:

5.2.1. Acta de Comprobación del Replanteo

Se establecerá dentro del mes siguiente a la firma del contrato del procedimiento de licitación de las obras. Se comprobará el replanteo efectuado en la fase anterior de los trabajos, informando al Director de Obra de cualquier eventualidad a considerar.

5.2.2. Trabajos de Oficina Técnica

En sentido enunciativo, y sin que esta relación pueda interpretarse de forma limitativa, la asistencia de oficina técnica comprenderá la realización de los siguientes trabajos:

- a) Verificación y aprobación, de acuerdo con las prescripciones técnicas contempladas en la documentación contractual de los pliegos y proyectos de construcción de las obras objeto de la asistencia técnica de:
 - Cálculos estructurales, hidráulicos, eléctricos, etc.
 - Estudios geotécnicos.
 - Modelo matemático calibrado del proceso de tratamiento de la EDAR.
 - Planos constructivos de obra civil, montaje de instalaciones electromecánicas, electricidad, control, etc.
 - Especificaciones técnicas de compra de: materiales y equipos electromecánicos, instrumentación, automatización, control, etc.
 - Sistema de automatización y control.
- b) Estudio y comprobación de la posible idoneidad de las eventuales modificaciones de los proyectos que presente el adjudicatario de las obras durante el desarrollo de las mismas, con inclusión, en caso de aceptación por la Dirección de Obra, de la supervisión de las mismas en cuanto a dimensionamiento, diseño, planos de detalle, cálculo, proceso constructivo, calidad de materiales, ensayos a realizar, etc.
- c) Propuesta y asesoramiento sobre eventuales modificaciones y su realización a introducir por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. en el proyecto de construcción, elaborando la documentación y los estudios y cálculos necesarios para su justificación y valoración.

- d) Supervisión de los informes y documentación que sobre incidencias surgidas durante el desarrollo de las obras (afecciones geotécnicas, estructurales, etc.) pudiese presentar la contrata realizando los informes técnicos o valorativos que pudieran ser procedentes e incluyendo los trabajos de contraste que pudieran ser precisos.
- e) Revisión del documento con estructura de proyecto (según construcción -as-built-, modificado) que presente el Adjudicatario de las obras, previo a la recepción de las obras.
- f) Análisis de las soluciones e idoneidad de los materiales y equipamiento mecánico, eléctrico, instrumentación y control propuestos.
- g) Equipos mecánicos. Supervisión de la fabricación.

Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección entre las que se incluyen, de forma indicativa y no exhaustiva, las siguientes:

- Aprobación de Especificaciones Técnicas.
- Emisión de pedidos de aprovisionamiento.
- Revisión de los certificados de calidad de todos los materiales base y de aportación.
- Calificación de los procedimientos de soldadura.
- Revisión de todas las radiografías y sus calificaciones según códigos y normas aplicables, así como de otros procedimientos de control de soldaduras.
- Revisión de los informes de radiografiado de ultrasonidos y otros ensayos no destructivos, en los equipos electromecánicos.
- Revisión de los informes de comprobación de los planos de implantación de radiografías, control de la ejecución de los tratamientos térmicos y revisión de los gráficos.
- Activación de la fabricación y montaje de los equipos, con el fin de finalizar en los plazos previstos.
- Presencia para el control dimensional, pruebas funcionales, revisión de actas de ensayo.
- Revisión de los documentos finales de calidad correspondientes a cada conjunto.

- h) Equipos eléctricos y de instrumentación. Supervisión de la fabricación

- Aprobación Especificaciones Técnicas.
- Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección entre las que se incluyen, de forma indicativa y no exhaustiva, las siguientes:
 - Comprobación de la calidad de los materiales utilizados en la construcción de equipos y máquinas eléctricas.

- Supervisión de los trabajos de fabricación de los equipos eléctricos no comerciales (alternadores, motores eléctricos, cables, cuadros eléctricos, convertidores de frecuencia, etc.).
 - Supervisión de las pruebas individuales finales de todos los equipos de acuerdo con lo exigido en el Plan de Control de Calidad y revisión de las actas de ensayo.
 - Presencia de las pruebas funcionales de los equipos de mayor interés o a demanda de Canal de Isabel II, S.A., M.P.
 - Revisión de los documentos finales de calidad correspondiente a cada equipo.
- i) Supervisión, seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental de acuerdo al incluido en el proyecto con la definición de los requerimientos necesarios a tener en cuenta durante la ejecución de las obras. Se garantizará el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental propuestas por el licitador, la correcta gestión de todos los residuos y el cumplimiento del condicionado ambiental establecido para las obras.
- j) Asesoramiento y participación en las gestiones administrativas inherentes a la tramitación de los diferentes permisos o documentos producidos durante el desarrollo de las obras, como necesidad de nuevas autorizaciones, modificaciones, obras complementarias, etc. que sean responsabilidad de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Elaboración de informes, estudios, planos y documentos requeridos por los diferentes Organismos afectados por las obras.

- k) Control de calidad.

El adjudicatario realizará los trabajos correspondientes al análisis, supervisión y control del cumplimiento del Plan de Control de Calidad propuesto por el contratista de las obras.

El adjudicatario llevará a cabo, a su cargo, las inspecciones presenciales en fábrica, así como los Controles de Calidad necesarios.

- l) Informes mensuales de:
- Progreso de obras que contemplará, al menos, los siguientes apartados: cumplimiento de los Programas de trabajo, desviación de los plazos de ejecución, seguimiento de los hitos con indicación de los puntos críticos, y actualización de los programas de trabajo.
 - Progreso cuantificado, control presupuestario y previsiones de desviación.
 - Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
 - Coordinación de Seguridad y Salud laboral.
 - Plan de Control de Calidad.
 - Pruebas de funcionamiento.
 - Incidencias.
 - Reportaje fotográfico de las obras.

- Coherencia entre el proyecto de construcción, las modificaciones aprobadas y la realidad construida respecto al modelo digital entregado por el contratista de las obras.
- m) Introducir los datos administrativos e informes generados durante la ejecución de las obras, en una página web de Canal de Isabel II, S.A., M.P., o en aplicaciones específicas, de acuerdo a las indicaciones dadas por el representante de Canal de Isabel II, S.A., M.P. para este contrato.
- n) El adjudicatario asesorará a Canal de Isabel II, S.A., M.P. en todo aquello que le requiera en relación con el modelo digital, los métodos de trabajo BIM y el CDE.

Realizará trabajos de supervisión y control del cumplimiento del criterio ofertado por el contratista de las obras referente a la aplicación de metodología BIM durante las fases de ejecución de las obras, conforme a lo requerido en el Anexo I del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del contrato de obra.

Deberá comprobar mensualmente la coherencia entre el proyecto de construcción, las modificaciones aprobadas y la realidad construida respecto al modelo digital entregado por el contratista de las obras.

5.2.3. Dirección, vigilancia y control de las obras

Durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras, la asistencia técnica dispondrá en obra de técnicos cualificados que supervisarán y controlarán que la ejecución de las obras se realiza en cumplimiento con lo preceptuado en los Pliegos y documentación contractual respecto al alcance y sistema de ejecución y de acuerdo con los planos constructivos aprobados.

La asistencia técnica controlará y vigilará que los procesos de montaje de los equipos electromecánicos e instalaciones complementarias se realicen de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas aprobadas.

Así mismo, la asistencia técnica controlará y vigilará que se realicen las pruebas contempladas en el Plan de Control de Calidad.

La asistencia técnica redactará los partes e informes sobre la marcha y calidad de los trabajos, así como de su adecuación a los Planes de Obra.

Será necesario supervisar las actualizaciones de la planificación de obra valorada económicamente realizadas por el contratista adjudicatario de la obra, con la frecuencia y en la aplicación informática aprobada por Canal, contemplando el cumplimiento de los Programas de trabajo, camino crítico, desviación de los plazos de ejecución, seguimiento de los hitos con indicación de los puntos críticos, así como medidas a adoptar para la corrección de las desviaciones producidas.

La asistencia técnica comprobará igualmente que las obras se ejecutan de acuerdo con el expediente de expropiación, elaborando los informes técnicos requeridos por Canal de Isabel II, S.A., M.P. en relación con problemas surgidos con el expediente expropiatorio durante la ejecución de las obras y las posibles modificaciones del expediente por causas no previstas en el proyecto o en los pliegos del procedimiento de licitación de proyecto y obra.

El adjudicatario de la asistencia técnica comprobará la red básica de apoyo, el replanteo de las obras, la toma de perfiles transversales del terreno y, en general, las hipótesis del proyecto en cuanto a su geometría.

Se verificará que los replanteos parciales de los ejes y niveles efectuados en el campo por el contratista estén de acuerdo con lo indicado en los planos y que los errores de cierre estén dentro de las tolerancias aceptables. También se comprobará que la compensación de los errores de cierre sea adecuada. Finalmente se constatará si las variaciones o diferencias halladas en el terreno afectan sensiblemente al coste de las obras.

En el transcurso de la ejecución de las obras, el adjudicatario de la asistencia técnica mantendrá su equipo de control topográfico en tareas de verificación y comprobación de que las obras se realizan de acuerdo a los planos y dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones. En especial se verificará y controlará la coordinación de los elementos relacionados entre sí, línea piezométrica, cotas de urbanización, etc.

Asimismo, en el caso de que surja la necesidad de aprobar precios contradictorios durante la ejecución de las obras, el adjudicatario deberá realizar propuesta de precios nuevos para su discusión con el Contratista. En este sentido se utilizarán, en el orden indicado, las referencias precisas al proyecto de construcción, cuadro de precios de Canal de Isabel II, cuadros de precios de entidades públicas o colegios profesionales y consultas a proveedores.

Igualmente, en el transcurso de la ejecución de las obras, el adjudicatario de la asistencia técnica introducirá los datos requeridos por el Canal de Isabel II, S.A., M.P. en las aplicaciones informáticas vigentes en cada momento.

Control cuantitativo y cualitativo

El adjudicatario de la asistencia técnica llevará a cabo todas las operaciones necesarias para el control de la obra ejecutada mensualmente y su correspondiente valoración, según se expone, de forma indicativa y no exhaustiva, a continuación:

Obra civil

- Supervisión e informe favorable para la aprobación del Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatario de las obras.
- Mediciones de obras ocultas (excavaciones, cimentaciones, etc.), antes de ser cubiertas; incluso realización de croquis, a fin y efecto de que sirvan de base a la certificación y medición final de las obras.
- Mediciones mensuales de obra ejecutada, según las distintas unidades del proyecto; incluso croquis.
- Valoraciones de obra ejecutada, según precios del proyecto o posibles modificaciones autorizadas.
- Redacción del borrador de las relaciones valoradas de las certificaciones mensuales, con el conforme del contratista.
- Control de certificaciones y Presupuesto.
- Confección y actualización de los gráficos comparativos de los Planes de obra realizados y de obra programada informando a la dirección de obra de cualquier desviación crítica.
- Valoración de imprevistos.
- Confección de las revisiones de precios correspondientes.

Equipos mecánicos

- Supervisión e informe favorable para la aprobación del Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatario de las obras.
- Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección del Plan de Control de Calidad aprobado.
- Control de la recepción de equipos a la llegada al lugar de almacenamiento y montaje y evaluación de posibles daños en el transporte y en la manipulación.
- Comprobación de que los montajes se realicen de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas.
- Control de los aplomados, alineaciones y nivelaciones de estructuras, equipos mecánicos, motores, etc.
- Control de los trabajos de aplicación de pintura y de la calidad final de los recubrimientos de protección.
- Seguimiento de las pruebas de puesta en marcha y recepción provisional de los equipos y visado de los certificados de disponibilidad conjunta de la Puesta en Marcha.

Equipos eléctricos, instrumentación automatización y control

- Supervisión e informe favorable para la aprobación del Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatario de las obras.
- Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección del Plan de Control de Calidad aprobado.
- Control de la recepción de equipos a la llegada a la planta y evaluación de los posibles daños en el transporte o en la manipulación.
- Comprobación de que los montajes se realicen de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas por la Asistencia Técnica.
- Supervisión y control del tendido de cables y evaluación de los procedimientos utilizados, agrupaciones de cables, etc.
- Supervisión de la colocación de las redes de tierra y de los valores óhmicos resultantes.
- Supervisión y control de la realización de empalmes y terminales, conexiones de barras, etc.
- Supervisión de timbraje y marcado de cables conductores.
- Supervisión de los ensayos en vacío y en carga de los diferentes equipos y de las mediciones de niveles de aislamiento, secuencias de funcionamiento, selectividad de protecciones, intensidades, potencias, etc. hasta la recepción de todos los equipos, incluyendo el visado de los Certificados de disponibilidad conjunta para la puesta en marcha.
- Control, seguimiento y análisis de las desviaciones en los plazos de ejecución de las obras de acuerdo con los Planes de Obra contractuales.

Siempre que debido a las circunstancias sobrevenidas en obra sea preciso modificar el contrato de obra conforme a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, realizará propuesta de precios para su gestión con el Contratista adjudicatario de las obras. En este sentido se utilizarán en su caso, en el orden indicado, las referencias precisas al proyecto de construcción, cuadro de precios de Canal de Isabel II, S.A., M.P. vigente en la fecha de la licitación, precios contradictorios fijados de acuerdo con los procedimientos establecidos en la LCSP.

Legalización de las instalaciones y Registro Industrial

El adjudicatario de la asistencia técnica, siempre que aplique, realizará la verificación, supervisión y aprobación de toda la documentación necesaria aportada por el adjudicatario de las obras para legalizar las instalaciones objeto del proyecto de obras para el que presta su servicio (instalaciones eléctricas AT y BT, equipos a presión, climatización, ACS, protección contra incendios, clasificación ATEX, conducciones gas, APQ, etc.) y dar de alta las instalaciones en el Registro Industrial.

5.2.4. Trabajos de arqueología

La Asistencia Técnica asesorará al Canal de Isabel II, S.A., M.P. si las obras se encuentran en una zona de interés arqueológico y supervisará y conformará en ese caso los trabajos que deba realizar el adjudicatario de las obras que requieran actuaciones complementarias en estos aspectos.

5.2.5. Arquitectura y adecuación visual de las obras

La Asistencia Técnica asesorará a la Dirección de Obra sobre el diseño arquitectónico de los edificios en su caso, la definición de cerramiento, tipología de red viaria, aceras, iluminación, mobiliario, etc. así como sobre la elección de materiales y sistemas de ejecución, respetando las especificaciones técnicas y demás condiciones contractuales.

Igualmente supervisará, cuando proceda, la elaboración y correcto contenido del libro o libros de edificios conforme a la normativa vigente.

5.2.6. Vigilancia Ambiental

El adjudicatario deberá realizar el control y la vigilancia ambiental de acuerdo al Condicionado Ambiental de las obras y al Programa de Vigilancia Ambiental, así como la supervisión de la correcta gestión de todos los residuos generados por las obras.

Estas funciones las desarrollará el especialista medioambiental que forma parte del equipo de la asistencia técnica. Realizará visitas periódicas en función de las necesidades las obras, con la emisión de un Informe de periodicidad mensual y aquellos otros que sean necesarios por situaciones especiales.

5.2.7. Asistencia en materia de Seguridad y Salud Laboral

La asistencia técnica será la encargada de realizar la Coordinación de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha y, en los casos necesarios, durante la fase previa al inicio de las obras y la fase de medición final de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.

La Asistencia técnica será la encargada de **verificar la documentación de las empresas, los trabajadores, las máquinas y medios auxiliares**, tendrá la obligación de controlar y verificar que las empresas, los trabajadores, las máquinas y medios auxiliares adscritos a las obras tienen la documentación exigible en regla.

Adicionalmente realizará el control documental relativo a Prevención de Riesgos Laborales, verificando la documentación introducida por el contratista de obra civil en las herramientas informáticas que disponga Canal de Isabel II, S.A., M.P.

El Coordinador de Seguridad y Salud designado para la fase previa al inicio de las obras asumirá las funciones en materia de Seguridad y Salud Laboral durante la realización de trabajos que pudieran ser necesarios durante la misma de acuerdo con lo determinado por la Ley 31/1995 de 9 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, designado por Canal de Isabel II, S.A., M.P. a propuesta del adjudicatario de la asistencia técnica, asumirá las correspondientes funciones en materia de Seguridad y Salud Laboral durante la ejecución de las obras, de acuerdo con lo determinado por la Ley 31/1995 de 9 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

El Coordinador para ambas fases podrá ser una única persona.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará al menos dos visitas semanales a las obras.

Revisión del Plan de Seguridad y Salud: se revisará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, comprobando si realmente desarrolla las previsiones mínimas que en materia de prevención exige, para las obras de construcción, el Real Decreto 1627/1997, publicado en el BOE el 25 de Octubre de 1997. Se hará especial hincapié en los aspectos siguientes:

- Identificación de los riesgos que pueden evitarse
- Evaluación de los riesgos que no pueden eliminarse absolutamente
- Planificación de la actividad preventiva

Elaboración de informe sobre la corrección e idoneidad del Plan de Seguridad y Salud: la AT, tras la revisión del Plan de Seguridad y Salud y con la intervención del Coordinador de Seguridad y Salud designado para la fase de ejecución de las obras, elaborará informe sobre la corrección e idoneidad del Plan de Seguridad y Salud.

Las cuestiones a considerar en el contenido del informe serán como mínimo las siguientes:

- Cumplimiento y adecuado desarrollo de las previsiones mínimas que en materia de prevención exige, para las obras de construcción, el Real Decreto 1627/1997, publicado en el BOE el 25 de octubre de 1997.
- Adecuado desarrollo del ESyS o EBSyS.
- Consideración de las modificaciones en el proceso constructivo sin menoscabo de lo previsto en el ESyS o EBSyS (En caso de modificaciones sobre en el proceso constructivo planteado por el contratista respecto a lo inicialmente previsto en proyecto).
- Consideración de posibles medidas alternativas a las contempladas en el ESyS o EBSyS justificadas técnicamente e inclusión de valoración económica de las mismas verificando que no implique disminución del importe total inicialmente considerado. (En caso de que en el PSyS se propongan medidas alternativas a las contempladas en el ESyS o EBSyS). Conformidad con las justificaciones aportadas y coherencia de la valoración económica.
- Particularización del Plan de Seguridad y Salud para las obras a desarrollar.

En caso de que el Plan de SyS aportado por la contrata no se considerase conforme en el informe se indicarán las correcciones o adecuaciones que pudieran ser necesarias supervisando posteriormente que estas son incluidas en el PSyS.

Una vez que el Coordinador de Seguridad y Salud considere que el Plan cumple la normativa vigente y los requisitos necesarios cumplimentará el acta de aprobación del Plan de seguridad y salud y realizará los trámites legales pertinentes necesarios para el inicio de las obras que le correspondan ante la Autoridad Laboral. Igualmente verificará que el contratista realiza la tramitación de la que sea responsable.

El Acta de aprobación del plan tendrá el contenido mínimo recogido en el anexo II.

El Coordinador de Seguridad y Salud facilitará copia de toda la documentación generada a la Dirección de obra.

Será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud, vigilar y controlar que exista una copia actualizada del Plan de Seguridad y Salud en las obras para su cumplimiento.

El Coordinador de Seguridad y Salud comprobará la obligación del contratista de facilitar una copia del Plan de Seguridad y Salud a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo y de estudiar cuantas sugerencias y alternativas le presenten los representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud en las obras a ejecutar.

El Coordinador de Seguridad y Salud informará mensualmente a la Dirección de Obra de todas las sugerencias presentadas y de la viabilidad de su aplicación en obra.

Libro de incidencias: El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, a través de su colegio profesional, aportará el libro de incidencias de la obra. En caso de ser necesario más de un libro de incidencias procederá de igual manera.

Cumplimentará los datos de registro del mismo y mantendrá el control del número que, en orden correlativo, pudiera proceder en caso de ser precisos varios libros de incidencias. Informará al Director de las obras de la apertura de cada uno de los libros que sean precisos facilitándole copia de su primera página con los datos relativos a la obra anotados.

Los posibles costes relativos a la aportación de libros, visados de nombramientos o actas de aprobación del plan y sus anexos y gestiones realizadas en los respectivos colegios profesionales de los coordinadores serán a cuenta de la empresa de asistencia técnica adjudicataria, considerándose incluidos en los gastos generales de la misma.

Verificar la formación del trabajador: el Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de controlar y verificar que los trabajadores tienen la cualificación y experiencia necesarias para sus respectivos puestos de trabajo. En caso necesario, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá exigir a la empresa Contratista la realización de cursos formativos o incluso la sustitución de los trabajadores no cualificados.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Custodiar el Libro de Incidencias: será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud mantener siempre en las obras el Libro de Incidencias, para el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá notificar de inmediato (24 horas) las anotaciones del Libro de Incidencias al Director de las Obras, a la empresa Contratista y a los representantes de los trabajadores afectados.

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad: el Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de informar y asesorar en materia de Seguridad y Salud al Director de Obra en la toma de decisiones técnicas y de organización de los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a realizarse simultáneamente o sucesivamente.

Asimismo, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra propondrá al Director de Obra la duración y la elección del equipo necesario para que los trabajos o fases de trabajo se adapten a los Principios Generales de Prevención y de Seguridad.

Coordinar las actividades de las obras: Durante el tiempo que duren las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud tendrá la obligación de coordinar y controlar que las empresas que intervienen en la construcción de las obras apliquen durante la ejecución los Principios Generales de la Acción Preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y medios auxiliares.
- Mantenimiento y control periódico de las instalaciones.
- Delimitación y condicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Almacenamiento y eliminación de residuos y escombros.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones con cualquier otra actividad que se realice en las obras o cerca del lugar de las obras.

Coordinar a las empresas participantes: Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, el Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de establecer los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales, y la información sobre los mismos a los trabajadores.

Asimismo, controlará y vigilará el cumplimiento de la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales por parte de los Subcontratistas y de los Trabajadores Autónomos que participen en las obras. Dejará constancia de cualquier infracción en el Libro de Incidencias, una vez informada la Dirección de Obra y el contratista principal.

El Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de promover y coordinar las reuniones entre la Empresa Constructora y los posibles subcontratistas para la colaboración de sus respectivos trabajadores.

En estas reuniones se estudiarán los riesgos existentes en el Centro de Trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso necesario.

El Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a controlar que los métodos de trabajo y de producción utilizados son seguros, atenúan el trabajo monótono y repetitivo y que reducen los efectos nocivos sobre la salud.

Asimismo, controlará que las medidas preventivas consideran las distracciones o imprudencias no temerarias del trabajador. Sólo se adoptarán tales medidas preventivas cuando los riesgos adicionales que pudieran implicar estas medidas sean substancialmente inferiores a los que se pretenden controlar y no existan alternativas más seguras.

Control de accesos: será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud supervisar la adopción de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

Dentro de las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el Art. 22 de la Ley 31/1995, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el contratista llevará a cabo una investigación al respecto independiente a la seguida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social a fin de detectar las causas de estos hechos. El Coordinador de Seguridad y Salud coordinará esta investigación.

Modificación y actualizaciones del Plan de Seguridad y Salud: En los casos en los que, en función del proceso de la ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, el contratista u otros intervinientes en la obra consideren necesarias modificaciones del Plan de Seguridad y Salud se redactaran los anexos al PSyS que pudieran ser procedentes.

El Coordinador de SyS revisará los citados anexos en los mismos términos que el Plan de Seguridad y Salud emitiendo la correspondiente Acta de aprobación cuando así proceda. El Acta de aprobación de los anexos tendrá el contenido mínimo recogido en el anexo III.

El coordinador de seguridad y salud se responsabilizará del cumplimiento de la normativa aplicable en relación con la Ley de Subcontratación y la que esté vigente y resulte de aplicación en el momento de la ejecución de las obras.

5.2.8 Puesta en Marcha

La Asistencia Técnica realizará la supervisión del Plan de Puesta en Marcha (PPM) del contratista de las obras, así como el control de todas las tareas a realizar y los medios humanos, técnicos y materiales a aportar por aquel, mediante informe previo que remitirá a Canal de Isabel II, S.A., M.P. para su aprobación y, por lo tanto, para el inicio de la puesta en marcha.

Además, previamente a la puesta en marcha, la Asistencia Técnica, deberá elaborar el Plan de Supervisión y Control de Calidad de la puesta en marcha para su aplicación durante la ejecución de esta fase del contrato.

Durante la puesta en marcha que durará hasta **TRES meses y medio**, la Asistencia Técnica, supervisará el PPM, asesorará a la Dirección de Obra y realizará informes con periodicidad mínima mensual, o aquella que establezca la Dirección de Obra, sobre el cumplimiento del PPM y en su caso, de las medidas necesarias para su cumplimiento. La puesta en marcha terminará cuando los procesos cumplan durante una semana los parámetros y rendimientos.

La Asistencia Técnica realizará un informe final sobre el cumplimiento del PPM por parte del Contratista, que incluirá la supervisión de los documentos que éste entrega a Canal de Isabel II,

S.A., M.P. previamente a la finalización de la puesta en marcha: Informe de puesta en marcha; Estudio de costes de explotación; Tablas resumen por equipo, de la programación de mantenimientos de todos los equipos, con la periodicidad reglamentaria y la que especifique el fabricante.

5.2.9. Manual de Operación y Mantenimiento

La asistencia técnica supervisará, propondrá las adecuaciones que considere pertinentes y una vez cuente con su conformidad, informará favorablemente el Manual de Operación y Mantenimiento que elaborará el contratista de las obras, confirmando su adecuación a los requerimientos de los pliegos y que se corresponde con el equipamiento instalado.

La asistencia deberá validar el modelo digital de operación y mantenimiento (BIM 7-D o “record model”) entregado por el contratista de las obras, comprobando que contiene la documentación necesaria para la operación de la infraestructura.

5.2.10. Proyecto según construcción

La asistencia técnica revisará y supervisará la corrección de todo el contenido del proyecto según construcción (“as built”) que elaborará el contratista de las obras a la finalización de las mismas. Una vez cuente con su conformidad emitirá informe favorable sobre el mismo, confirmando su adecuación a la realidad de las obras ejecutadas. La asistencia técnica firmará su conforme a los planos del proyecto según construcción. Una copia de estos planos se incluirá en el documento de medición final.

La asistencia técnica deberá comprobar y validar que el modelo digital final “As-built” entregado por el contratista de las obras es coherente con la realidad construida y con el proyecto “As-Built”.

5.2.11. Recepción de las obras

Si en el Acta de Recepción de las obras se incluyera lista de remates u otros puntos pendientes de ejecutar en las obras, éstos serán vigilados y supervisados por la asistencia técnica con los mismos medios que se hubieran dispuesto en la fase de ejecución de las mismas. Los costes incurridos por la asistencia técnica para realizar estos trabajos se consideran incluidos en el presupuesto de la fase de ejecución de las obras, aunque estos se realicen con posterioridad a la recepción de las obras.

5.3.- Fase de medición final de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.

El alcance de los trabajos a realizar es:

5.3.1. Seguimiento de actuaciones derivadas del Acta de Recepción de las obras.

El contratista deberá asegurar y vigilar, aportando los medios que sean necesarios para que las actuaciones pendientes recogidas que consten en el Acta de Recepción de las obras se realicen de forma adecuada y con la misma garantía que la obra principal ejecutada.

El alcance de los trabajos a realizar en este punto son los mismos que los contemplados en el apartado 5.2. Fase de ejecución de obras y puesta en marcha.

5.3.2. Medición final de las obras

Una vez recibidas las obras, la Asistencia Técnica ejecutará la toma de datos, mediciones, valoraciones, planos y todo lo necesario para supervisar la medición final de las obras que

elaborará el Adjudicatario de las obras, aprobando los documentos de medición final que recoge el estado final real de mediciones, dimensiones y características de las obras ejecutadas, con los planos y valoraciones de la misma y sus revisiones de precios si procede, revisará la edición definitiva del documento de medición final de las obras, tanto en papel como en soporte informático, dando la conformidad técnica a los mismos.

A solicitud de la Dirección de Obra la Asistencia Técnica redactará el pliego de razonamientos justificativo de las posibles adecuaciones y modificaciones introducidas durante el desarrollo de las obras respecto al proyecto constructivo, así como de las mediciones finales realmente ejecutadas.

Deberá entregarse conjuntamente el alta de inventario de las obras de acuerdo al modelo establecido por el Canal de Isabel II, S.A., M.P.

5.3.3. Documentación final

La asistencia técnica revisará y aprobará el resto de la documentación (anejos de cálculo y justificativos) de la obra actualizados con las modificaciones que se hayan introducido, presentados por el contratista al final de las obras y revisará la edición definitiva del documento de medición final de las obras. Igualmente participará en la revisión, las correcciones y aprobación de la edición definitiva del Manual de operación y mantenimiento.

La asistencia técnica realizará el seguimiento y supervisión de todas las tramitaciones necesarias para la finalización de las legalizaciones de las instalaciones, así como del seguimiento de las deficiencias que se manifiesten durante el periodo de garantía.

5.3.4. Informe final

La Asistencia Técnica presentará un informe final las obras que recogerá, al menos, los siguientes aspectos:

- Vigilancia ambiental:
 - Informe del grado de cumplimiento del Condicionado Ambiental para las obras objeto del contrato.
 - Identificación de los impactos reales durante la ejecución.
 - Identificación de los impactos residuales tras la aplicación de las medidas correctoras previstas.
 - Descripción de las medidas correctoras y plan de mantenimiento de las mismas.
 - Gestión de los residuos y documentación generada.
- Plan de Control de Calidad realizado.
- Control presupuestario y desviaciones habidas.
- Informe gráfico mediante fotografías, vídeos, documentos Power Point u otros del seguimiento de las obras, con especial atención en aquellos montajes, unidades de obra o situaciones singulares que supongan una actividad relevante desde el punto de vista técnico.
- Alta de inventario en el impreso facilitado por el Canal de Isabel II, S.A., M.P.

- Archivo en papel y digital de legalizaciones: proyectos visados, direcciones de obra e informes de las OCA, y sus correspondientes registros de entrada, y comunicaciones varias con industria.

6.- ORGANIZACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

La empresa adjudicataria designará una persona como Delegado del adjudicatario ante Canal de Isabel II, S.A., M.P. que será responsable del contrato y de toda la organización de los servicios vinculados al mismo. Dicha persona deberá acreditar, en caso de ser requerido por Canal de Isabel II, S.A., M.P. una titulación profesional de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Máster habilitante para el ejercicio de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Graduado en Ingeniería Civil y una experiencia mínima de 5 años en el campo del tratamiento de aguas residuales y/o saneamiento.

Se relacionan a continuación las funciones de cada uno de los puestos necesarios para el correcto desarrollo de las labores este contrato. Los medios de adscripción que el licitador debe disponer para la ejecución del contrato, su grado de dedicación parcial o total, su titulación y su experiencia se detallan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Jefe de Unidad

Actuará como Jefe de Unidad a pie de obra durante la ejecución y puesta en marcha de la misma, responsabilizándose del correcto desarrollo de los trabajos. Realizará las actividades de dirección, supervisión y control de las obras objeto del Contrato.

Se responsabilizará de la realización de las certificaciones, del seguimiento económico y temporal de las obras, del seguimiento del control de calidad de las obras.

Coordinador de Seguridad y Salud

Actuará como especialista en la supervisión, aprobación, control del cumplimiento y actualización del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista de las obras y en la coordinación de la seguridad y salud en la ejecución de las obras y en la puesta en marcha.

Cuando se trate de procedimientos de proyecto y obra intervendrá, además, en la supervisión del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción.

Ingeniero especialista en equipamiento mecánico, eléctrico, instrumentación y control.

Actuará como especialista en la aprobación de especificaciones técnicas, supervisión de la fabricación, puesta en obra; prueba de funcionamiento de los equipos mecánicos eléctricos, instrumentación y control necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones y puesta en marcha, teniendo en cuenta los criterios técnicos y económicos fijados por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Se responsabilizará del seguimiento del control de calidad de los equipos, montaje y puesta en marcha de todo el equipamiento de su especialidad.

Especialista en Medio Ambiente.

Será un titulado universitario con experiencia mínima de TRES (3) años en materia de vigilancia medioambiental en obras hidráulicas.

Actuará como especialista en el cumplimiento de la D.I.A. o del condicionado ambiental, según proceda. Será el encargado de la supervisión del Plan de Vigilancia Ambiental establecido por la empresa adjudicataria de las obras.

Estará encargado de comprobar el cumplimiento de las medidas correctoras y compensatorias establecidas en el citado Programa de Seguimiento, la gestión de residuos y puntos limpios de las obras, así como del condicionado que imponga la legislación vigente a las obras, así como lo establecido en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este Pliego.

Ingeniero Técnico Topógrafo

Ingeniero Técnico Topógrafo con experiencia mínima de TRES años en la ejecución de obras hidráulicas.

En el precio se incluye auxiliares de apoyo en el desarrollo de los trabajos de campo y elaboración de planos y reportajes fotográficos del mismo.

Especialista en Geología y Geotécnica

Especialista o profesional con la titulación adecuada, con experiencia mínima de CINCO años en el área de la Geología y Geotecnia.

Actuará como especialista en cualquier fase de obra que requiera análisis, estudio e información sobre la calidad de los suelos para cimentación de las estructuras, la realización de excavaciones y vaciados, uso de estructuras de sostenimiento del terreno y las posibles afecciones a instalaciones y edificaciones existentes. Realizará la supervisión de posibles informes o estudios que aporte la contrata durante la ejecución de las obras. Emitirá los informes que pudieran ser precisos como contraste de los de la contrata, los necesarios por observaciones o propuestas de la propia A.T. o los requeridos por la D.O.

Ingeniero especialista en cálculo de estructuras

Ingeniero especialista con experiencia mínima de CINCO años en el cálculo de estructuras en instalaciones objeto del presente Pliego.

Actuará como especialista siempre que se necesite revisar, supervisar o comprobar cálculos estructurales bien de elementos incluidos en proyecto bien surgidos por modificaciones, cambios o necesidades acaecidas durante el desarrollo de las obras. También asesorará al Canal de Isabel II, S.A., M.P. al respecto de las soluciones o detalles constructivos más adecuados en función de consideraciones estructurales aportando cálculos, diseños e informes complementarios según fueren necesarios.

Trabajos Administrativos

El adjudicatario pondrá a disposición el personal necesario para el desarrollo de los trabajos administrativos asignados.

La oferta incluirá los siguientes medios informáticos, vehículos para locomoción y oficinas necesarios para la ejecución de los mismos:

Medios informáticos

En la oferta económica estarán incluidos los gastos correspondientes a los medios informáticos necesarios para el desarrollo de trabajos, incluyendo tanto el hardware como el software, que pudiera ser necesario para el uso de las aplicaciones informáticas que, para el control de las obras y desarrollo de los trabajos, determine Canal de Isabel II, S.A., M.P. Todos los medios indicados estarán a disposición de la Dirección de Obra.

Para asegurar la gestión eficiente de la información entre todas las partes involucradas se utilizará, a lo largo del desarrollo de todo el contrato las siguientes herramientas informáticas:

- **CONTROL DE COSTES:** se usará la herramienta informática facilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P. o en su defecto un programa integrado de gestión y control de costes para edificación y obra civil.
- **PLANIFICACIÓN DE OBRA:** se usará la herramienta informática facilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P. o en su defecto un programa de planificación y control de proyectos.
- **ENTORNO COMÚN DE DATOS:** para el sistema colaborativo en línea de gestión de documentación y flujos de aprobación de documentos se empleará la herramienta informática facilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P. o en su defecto las aplicaciones informáticas que permitan crear, acceder y compartir documentos en un entorno colaborativo.
- **SEGURIDAD Y SALUD:** se usará la herramienta facilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P.
- **GESTIÓN DOCUMENTAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:** se empleará la herramienta informática facilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Las herramientas serán utilizadas por todos los agentes implicados, siguiendo los protocolos que se establezcan respecto a la generación, edición y gestión de información, así como los procedimientos relativos a los flujos de trabajo aprobados.

Vehículos y locomoción

En la oferta económica estarán incluidos los gastos correspondientes a vehículos y locomoción a disposición de la Asistencia Técnica para el normal desarrollo de su trabajo, incluyendo consumos, seguros, averías, mantenimiento, gastos de amortización o reposición y resto de gastos a considerar.

En este sentido, el adjudicatario deberá adscribir al contrato los vehículos cuya clasificación ambiental se ajuste a la oferta realizada por el licitador para el correspondiente criterio de adjudicación. En caso de no ofertarse vehículos ECO o Cero según dicho criterio de adjudicación, se deberán adscribir a la ejecución del contrato al menos cuatro vehículos con etiqueta ambiental tipo C.

Oficinas

El equipo técnico destinado con dedicación exclusiva a los trabajos a pie de obra tendrá su puesto de trabajo en las obras y estará ubicado en la correspondiente caseta de obra durante la fase de ejecución de las obras.

Así mismo el adjudicatario deberá aportar el mobiliario y los equipos necesarios para la oficina de obras, que se entienden incluidos en el presupuesto ofertado. Los gastos de desplazamiento y dietas del personal están incluidos en el presupuesto ofertado.

7.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A CONSIDERAR

La documentación técnica y administrativa elaborada para el procedimiento de licitación de los servicios de asistencia técnica para la ejecución de las obras del **PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUA POTABLE VALMAYOR I** es la siguiente:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP).
- Proyecto de Renovación de la Estación Elevadora de Agua Potable Valmayor I.

Esta documentación se encuentra disponible para consulta de los licitadores en el Área Construcción de Depuración y Reutilización o en los servicios de publicación que dicho Área informe.

8.- OFERTA ECONÓMICA

La oferta económica se presentará de conformidad con lo establecido en el ANEXO II del PCAP que rige el contrato.

Firmado electronicamente por ROCHA GARCÍA
GERMÁN (FIRMA)
04.09.2023 09:27:02 CEST

Germán Rocha García
Jefe del Área de Construcción
Depuración y Reutilización

Firmado electronicamente por 08910907V JOSÉ
ANTONIO LIROLA (R:A86488087) FIRMA
04.09.2023 11:06:54 CEST

José Antonio Lirola Barroso
Subdirector Construcción

VºBº

Firmado electronicamente por 02877981Z JUAN
SÁNCHEZ (R:A86488087)
04.09.2023 12:55:11 CEST

Juan Sánchez García
Director de Innovación e Ingeniería

ANEXO I

ALCANCE DE LAS OBRAS

Anejo nº 1. Memoria del Proyecto de Renovación de la Estación Elevadora de Agua Potable Valmayor I

MEMORIA

Índice

1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETO DEL PROYECTO	7
3. ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	7
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS	9
4.1 Descripción general.....	9
4.2 Planeamiento y convenio.....	10
4.3 Estimación de la demanda	10
4.3.1 Escenarios	10
4.3.2 Demandas	10
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	12
5.1 Descripción del sistema actual.....	12
5.2 Descripción de las impulsiones	13
5.3 Alternativas contempladas	13
5.3.1 Régimen de explotación 1: explotación ordinaria, caudal unitario 50 l/s y funcionamiento 2+1R.....	14
5.3.2 Régimen de explotación 2: explotación extraordinaria, caudal unitario 200 l/s y funcionamiento 1.....	17
5.4 Resumen de las alternativas	20
5.5 Justificación de la solución adoptada.....	20
6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	21
7. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	21
7.1 Introducción	21
7.2 Análisis del funcionamiento del sistema.....	22
7.2.1 Análisis funcionamiento habitual	22
7.2.2 Análisis funcionamiento extraordinario	23
7.2.3 Análisis de soluciones alternativas	¡Error! Marcador no definido.
7.3 Conclusiones del estudio hidráulico.....	26
8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y MECÁNICOS	27
9. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	28
10. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	29
11. SEGURIDAD Y SALUD.....	32
12. PLAN DE OBRA Y PROCESO CONSTRUCTIVO	32
13. CONEXIONES EXTERIORES, SERVICIOS AFECTADOS Y CONSULTAS	32
14. AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS	33
15. RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	33
16. CONTROL DE CALIDAD	33

17. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	33
18. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II, S.A. 34	
19. SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA PARA LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II	35
20. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA	35
21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	35
22. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	36
23. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	36
24. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	37
24.1 Presupuesto de Ejecución Material	37
24.2 Presupuesto Base de Licitación.....	37
25. 37	
26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	38
27. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS	39
27.1 Plazo de ejecución y garantía.....	39
27.2 Revisión de precios.....	39
27.3 Clasificación del Contratista	39
28. CONCLUSIÓN	40

1. ANTECEDENTES

La Estación Elevadora Valmayor I es una de las elevadoras que forman parte del sistema de distribución de agua potable Valdemorillo-Chapinería. Está situada junto al río Aulencia, aguas debajo de la Presa de Valmayor, a la cota 763 m.s.n.m., en el término municipal de Colmenarejo, al noroeste de la Comunidad de Madrid.

Estas instalaciones provienen del antiguo consorcio de CASRAMA, que pasó a depender de Canal de Isabel II en el año 1985.

Esta estación elevadora toma agua del Depósito de Valmayor, a la cota 783,60 m, , impulsándola, a través de una conducción de fundición dúctil de 500 mm de diámetro, hasta el depósito de Pino Alto, a cota 914 m., que se une a la red de la Zona Noroeste con una conducción reversible, dando servicio a los municipios de Valdemorillo, Navalagamella, Fresnedillas de la Oliva, Colmenar del Arroyo y Navas del Rey, además de suministrar agua a la arteria de Las Villanuevas.

La estación de bombeo tiene capacidad para 4 grupos motobombas que funcionan a 120 m de altura manométrica, dando un caudal de 120 l/s con motor de 428 CV. La elevación se realiza contra el depósito de Pino Alto de 1.000 m³, que no actúa como depósito de regulación, sino como arqueta de rotura de carga, para de allí repartir caudales al resto del sistema.

El suministro eléctrico de la instalación se realiza a través del Centro de Transformación asociado, con capacidad para 2 transformadores de 800kVA 20.000V/380V.

Las obras y modificaciones en dicha red de los últimos años, junto con el tamaño del depósito al que la elevadora impulsa las aguas, están causando en la actualidad un elevado número de arranques y paradas en las bombas.

Con fecha 23/02/2018 el Área de Conservación Sistema Valmayor-Majadahonda solicita a la Subdirección de Proyectos mediante nota interna, la modificación de la elevadora existente de Valmayor (T.M. Colmenarejo).

Las actuaciones que solicitan realizar son:

- Sustitución del CGBT existente por uno nuevo, cambiando el sistema de arranque de los motores de estrella-triángulo (actual), por arrancadores estáticos.
- Cambio de los motores actuales de 315kW por unos de eficiencia energética IE4, y poner la protección del motor de la bomba será, al menos, IP55 y de clase aislamiento F.
- Cambio de los equipos de bombeo.
- Renovación de las válvulas motorizadas, así como sus actuadoras, correspondientes a las ramas de aspiración e impulsión.

El esquema del sistema actual es el siguiente:

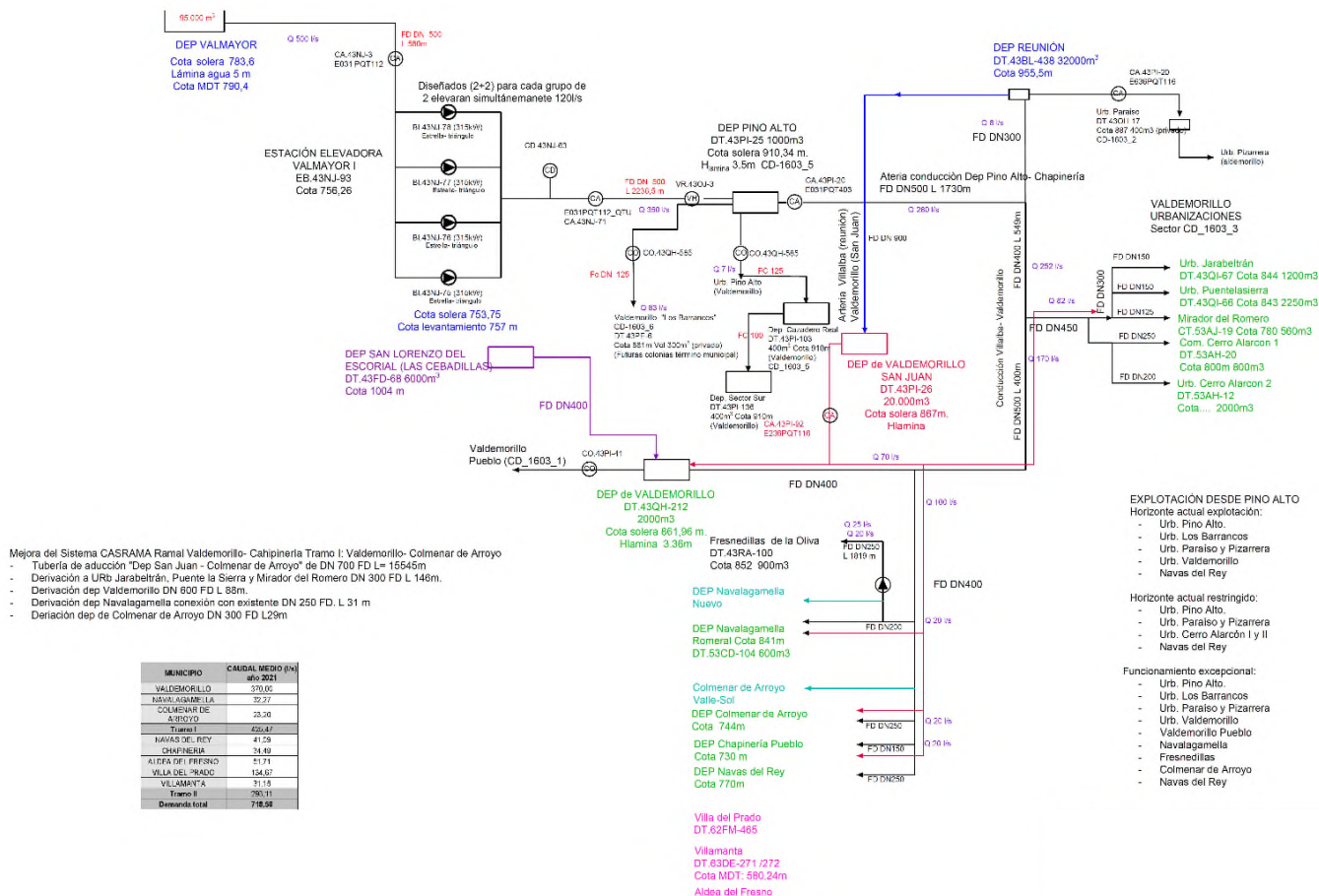


Ilustración 1. Esquema del Sistema Valdemorillo-Chapinería

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición, cálculo, desarrollo y valoración, a nivel de proyecto de construcción, de las actuaciones a llevar a cabo para la renovación de los equipos electromecánicos y eléctricos de la Estación Elevadora Valmayor I.

3. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La estación elevadora de Valmayor I está situada en la localidad de Colmenarejo, al noroeste de la Comunidad de Madrid, en las proximidades del embalse de Valmayor, concretamente al sur de la estación de tratamiento de agua potable del mismo nombre.



LATITUD	40° 31' 41,74" N
LONGITUD	4° 1' 43,72" W
HUSO UTM	30
COORDENADA X	412.860
COORDENADA Y	4.486.900

Ilustración 2. Situación de la estación elevadora de Valmayor I

La estación elevadora está situada en la parcela PB-VALDEMAYOR 1. Parcela 1. 000300200VK18E-DISEMINADO. 28270 Colmenarejo, (Madrid), referencia catastral 28044A999000010000RI.

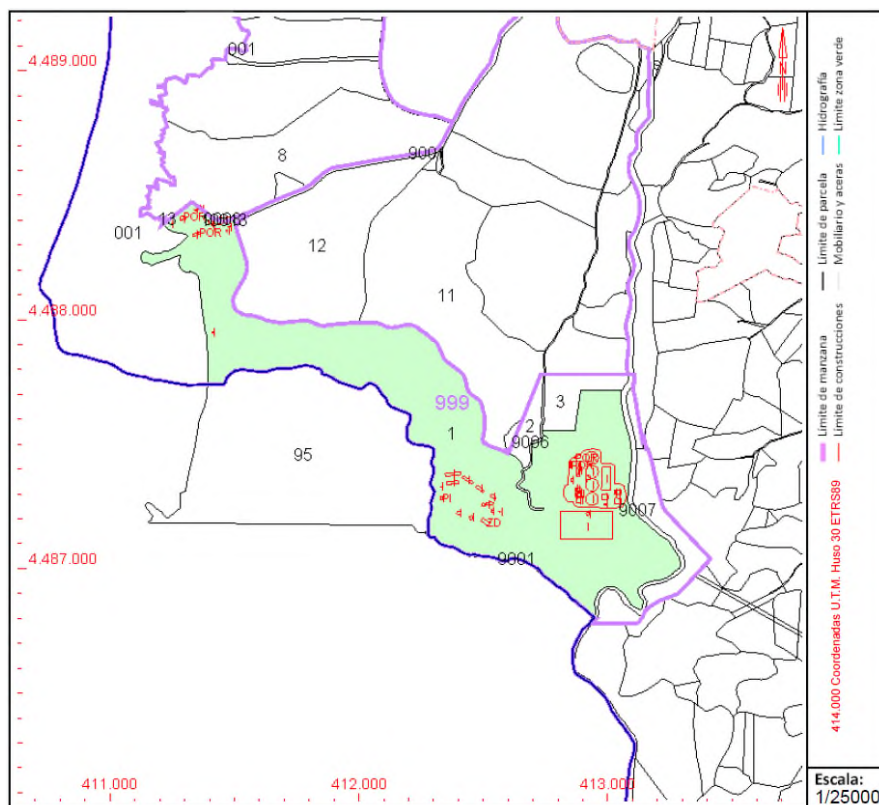


Ilustración 3. Parcela donde se encuentra la Estación Elevadora Valmayor I



Ilustración 4. Vista aérea de la Estación Elevadora Valmayor I

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

4.1 Descripción general

La Elevadora de Valmayor I es una infraestructura de impulsión de aguas procedentes directamente del depósito de Valmayor hacia el depósito de Pino Alto. La elevadora forma parte del sistema de distribución de agua potable Valdemorillo-Chapinería. En los últimos años, se han realizado modificaciones en dicha red de distribución que, junto con el tamaño del depósito de Pino Alto, están causando muchas paradas y arranques en las bombas existentes.

Actualmente, la estación de bombeo contiene 4 grupos motobombas que dan un caudal de 120 l/s e impulsan una altura de 120 metros de altura manométrica con un motor de 428 CV. El depósito de Pino Alto tiene una capacidad de 1000 m³, que no tiene una función de regulación, sino como arqueta de rotura de carga para repartir caudales al resto de sistema.

El objeto del proyecto es la renovación de la Elevadora de Valmayor I para adaptar las instalaciones a la demanda actual y así reducir el número de arranques y paradas de los equipos de bombeo, dado que se ha observado que el 98,32 % del tiempo la demanda se sitúa por debajo de los 50 l/s. Esta renovación consiste en la sustitución de los elementos hidráulicos de la elevadora, en los que se incluyen equipos de bombeo, conducciones, valvulería e instrumentación, así como la instalación de un calderín en la impulsión para proteger a los equipos del golpe de ariete. También es objeto de este proyecto la renovación de la instalación eléctrica de la elevadora, lo cual incluye:

- Sustitución del actual cuadro general de baja tensión por otro nuevo, tipo CCM de cubículos.
- Nuevo cuadro de PLC.
- Nuevo cuadro de alarmas Centro de Transformación Elevadora.
- Nuevo cuadro UPS de suministro de tensión asegurada para los servicios preferentes de Elevadora.
- Reubicación del cuadro de comunicaciones, cuadro de alumbrado y fuerza y batería de condensadores existentes.
- Sustitución válvulas impulsión de bombas.
- Suministro e instalación de válvula motorizada y telemandada, una en el colector general de aspiración y otra en el de impulsión.
- Sustitución del Alumbrado Actual por uno de tipo LED.

En cuanto al sistema hidráulico, los nuevos grupos de bombeo se ubican en el edificio existente, en la misma sala donde actualmente se encuentran instalados 4 grupos de bombeo de 120 l/s (3+1), los nuevos equipos serán tres grupos de bombeo de 50 l/s y uno de 200 l/s. Además, se diseñarán nuevas bancadas de hormigón armado para la instalación de los grupos motobombas de la estación de bombeo, así como se sustituirán las tuberías de aspiración e impulsión de los equipos de bombeo, siendo estas DN200 para los equipos que impulsan 50 l/s y DN400 para el de 200 l/s. Se sustituirán también los colectores de impulsión y aspiración actuales por conducciones de acero inoxidable DN500.

4.2 Planeamiento y convenio

Al tratarse de la renovación interior de una instalación no se requiere hacer referencia al planeamiento territorial y urbanístico vigente en el término municipal de Colmenarejo.

4.3 Estimación de la demanda

4.3.1 Escenarios

Se incluye a continuación una tabla resumen con los diferentes escenarios que se han tenido en cuenta a la hora del dimensionamiento de los 5 horizontes estudiados.

POBLACIONES	ESCENARIOS HORIZONTE				
	Actual explotación	Actual restringido	Funcionamiento excepcional	Actual futuro:	Actual futuro ampliado
Urb. Pino Alto	Si	No	Si	Si	Si
Urb. Los Barrancos	Si	No	Si	Si	Si
Urb. Paraíso y Pizarrera	Si	Si	Si	Si	Si
Urb. Valdemorillo	Si	No	Si	No	No
Valdemorillo Pueblo	No	No	Si	No	No
Urb. Cerro Alarcón I	No	Si	No	Si	Si
Urb. Cerro Alarcón II	No	Si	No	Si	Si
Navalagamella	No	No	Si	No	Si
Fresnedillas	No	No	Si	No	Si
Colmenar de Arroyo	No	No	Si	No	No
Navas del Rey	Si	No	Si	No	No

Tabla 1. - Resumen de los escenarios estudiados

Cada horizonte tienes asociadas unas demandas teóricas y unos caudales medidos reales que son la base desde la que parte este estudio.

4.3.2 Demandas

Se incluye a continuación una tabla resumen con las demandas punta diarias e instantáneas para cada uno de los escenarios. Dichos valores son estimaciones teóricas de acuerdo con las proyecciones de población. La última columna, sin embargo, muestra los caudales directamente obtenidos con los caudalímetros presentes en la red.

ESCENARIOS HORIZONTE	I+D+i Punta diaria		I+D+i Punta instantánea (16h)		*Lecturas
	Qm (l/s) CP	Qm (l/s) LP	Qm (l/s) CP	Qm (l/s) LP	Qm (l/s) Actual
Actual explotación	117,65	126,03	130,20	148,45	45,40
Actual restringido	82,24	90,62	89,41	107,66	30,92
Funcionamiento excepcional	269,00	309,32	357,83	397,47	111,80
Actual futuro	55,88	55,88	71,92	71,92	22,19
Actual futuro ampliado	88,85	103,60	123,51	138,07	49,23
Funcionamiento excepcional 2	104,47	139,91	154,01	189,31	59,94

Tabla 2. Resumen de Demandas.

En términos resumidos, los caudales para los escenarios varían entre los siguientes valores:

- Actual: entre 40 y 1500 l/s.
- Restringido: entre 30 y 110 l/s.
- Funcionamiento excepcional: entre 310 y 400 l/s
- Actual Futuro: entre 60 l/s y 75 l/s
- Futuro ampliado: entre 105 l/s y 140 l/s

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1 Descripción del sistema actual

El sistema actual está formado por una conducción de fundición dúctil de 500 mm de diámetro que llega al actual grupo de bombeo. Dicho grupo se conforma por 4 bombas (3+1), según la información suministrada por el área de explotación de Canal de Isabel que gestiona dicha instalación, y que se confirmó mediante la visita realizada a la Estación Elevadora de Valmayor I.

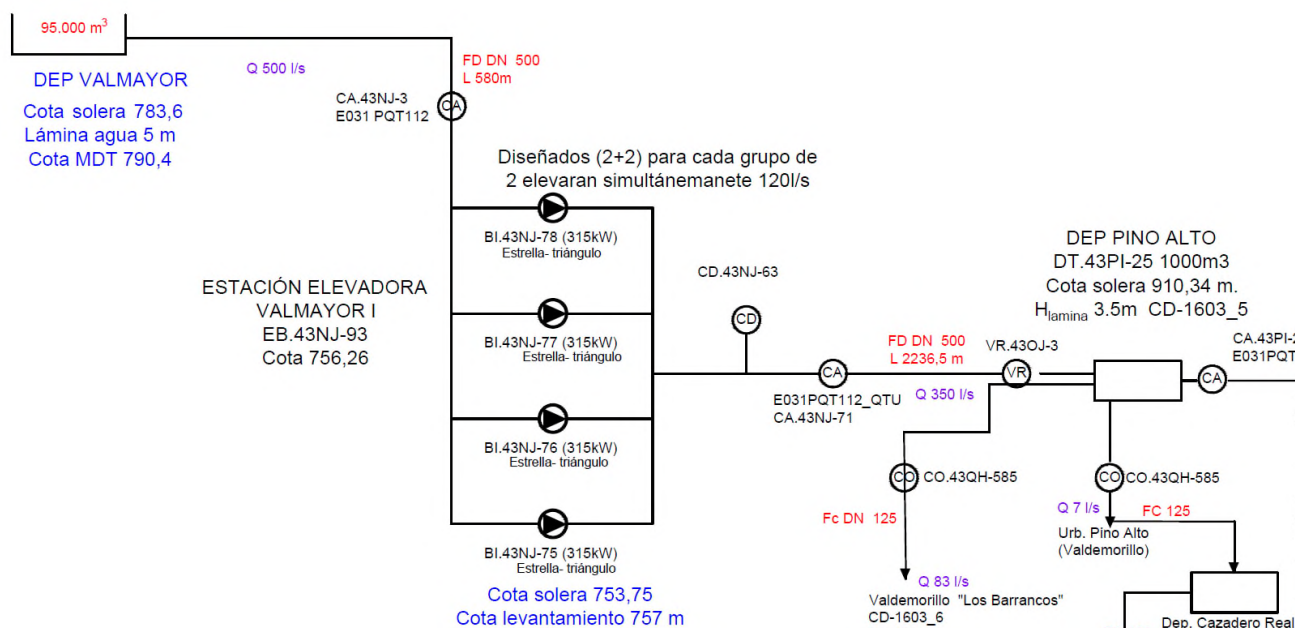


Ilustración 5. Esquema del sistema (Fuente: Canal de Isabel II).

La conducción de salida es de fundición dúctil, tiene un diámetro de 500 mm y una longitud hasta el depósito al que bombea (depósito Pino Alto) de 2.236,50 metros.

El sistema cuenta con un calderín en la conducción de impulsión para absorber los transitorios. Según la documentación aportada por Canal, sería capaz de reducir el golpe de ariete para un valor máximo de 20 atmosferas.

5.2 Descripción de las impulsiones

El nuevo sistema de impulsión de la elevadora Valmayor I dispondrá de los siguientes equipos:

- 3 grupos de presión para la impulsión con demandas en operación normal (2 + 1).
- 1 grupos de presión para la impulsión con demandas extraordinarias (1).

El bombeo se ha diseñado para que las bombas con diferentes características operen por separado. Las bombas que operan en paralelo tendrán las mismas características. Se pueden obtener más detalles en el Anejo nº 4.- Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada.

A continuación, se recoge el resumen de sus puntos de funcionamiento:

<i>Grupo de bombeo</i>	<i>Configuración</i>	<i>Caudal total (m³/h)</i>	<i>Caudal Unitario (m³/h)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>
Operación normal	2+1	241,20	180	134,01
Operación excepcional	1	720,00	720	136,32

Tabla 3. Resumen de los grupos de bombeo diseñados.

5.3 Alternativas contempladas

En general, se ha intentado buscar soluciones con un funcionamiento en 4 polos y con eficiencia energética IE4. No obstante, en el bombeo de caudal 200 l/s en funcionamiento 1, el equipo en 4 polos se descarta, al ser bombes no recomendados por los proveedores debido a la dificultad de encontrar un equipo de esas características, su elevado precio y a que se trata de un bombeo que se empleará en situaciones extraordinarias.

Por una parte, se hace la comparativa del bombeo de explotación ordinaria de menor caudal y en funcionamiento 2+1R y, por otro lado, se realiza la comparativa del bombeo de explotación extraordinaria de mayor caudal y en régimen 1+0R.

5.3.1 Régimen de explotación ordinaria, caudal unitario 50 l/s y funcionamiento 2+1R

5.3.1.1 Alternativa 1

Se adjunta una tabla con las características principales de esta alternativa, así como el gráfico correspondiente al grupo de bombeo:

ALTERNATIVA 1. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN ORDINARIO	
Caudal (l/s)	50
Altura (m)	131,06
Rendimiento (%)	76,90
Potencia Nominal (kW)	110
Frecuencia (Hz)	50
Velocidad Nominal (rpm)	1490
Polos	4
NPSHr (m)	2,10
Eficiencia Energética	IE4
Instalación	Horizontal
Unidades	3
Precio Total (€)	103.176,36

Tabla 4. Características principales. Alternativa 1. Régimen de explotación 1.

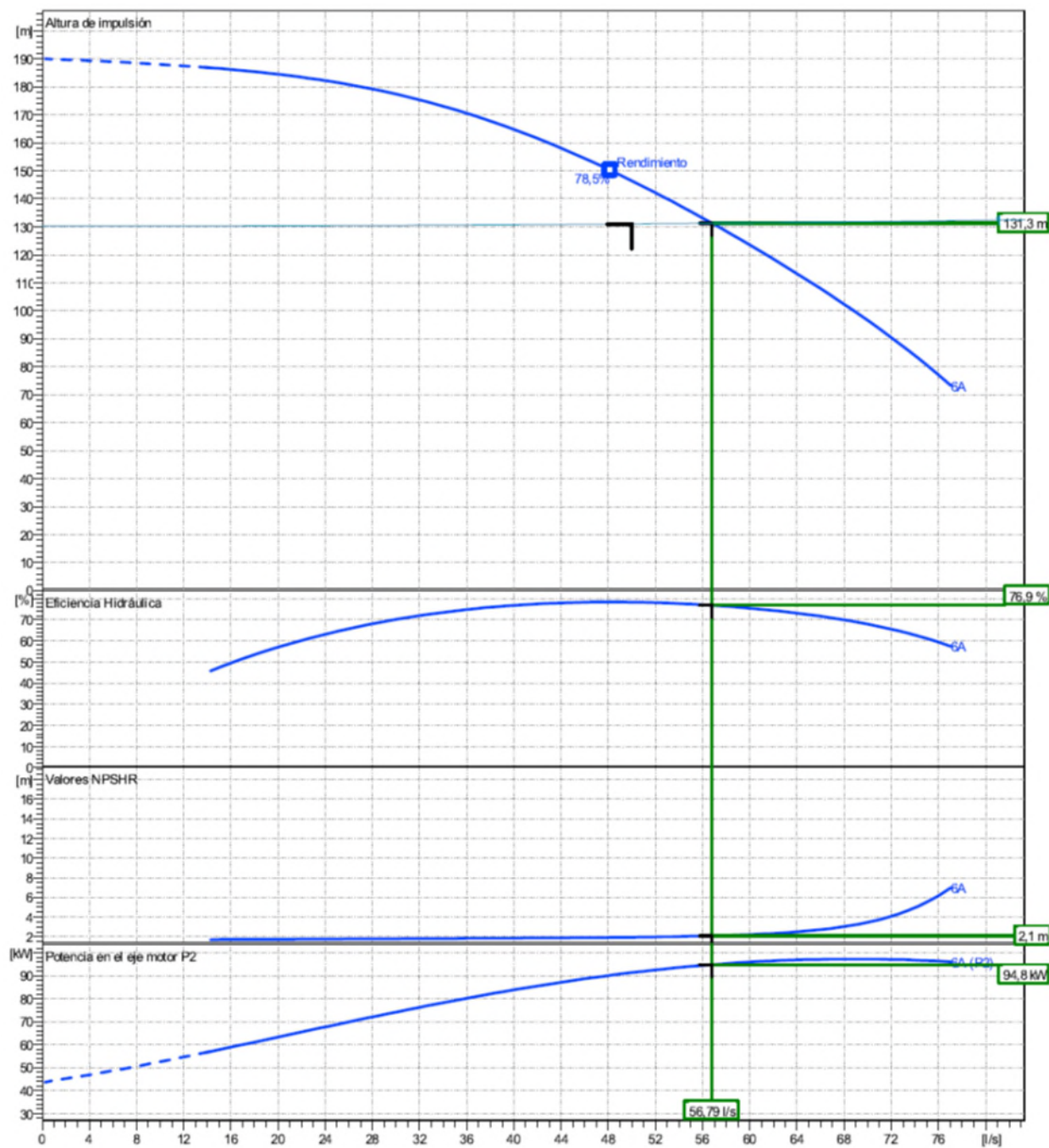


Ilustración 6. Curvas de funcionamiento grupo de bombeo. Alternativa 1. Régimen de explotación 1.

5.3.1.2 Alternativa 2

Se adjunta una tabla con las características principales de esta alternativa, así como el gráfico correspondiente al grupo de bombeo.

ALTERNATIVA 2. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN ORDINARIO	
Caudal (l/s)	50
Altura (m)	131,06
Rendimiento (%)	73,43
Potencia Nominal (kW)	132
Frecuencia (Hz)	50
Velocidad Nominal (rpm)	2985
Polos	4
NPSHr (m)	2,86
Eficiencia Energética	IE4
Instalación	Horizontal
Unidades	3
Precio Total (€)	90.149,00

Tabla 5. Características principales de la Alternativa 2. Régimen de explotación 1.

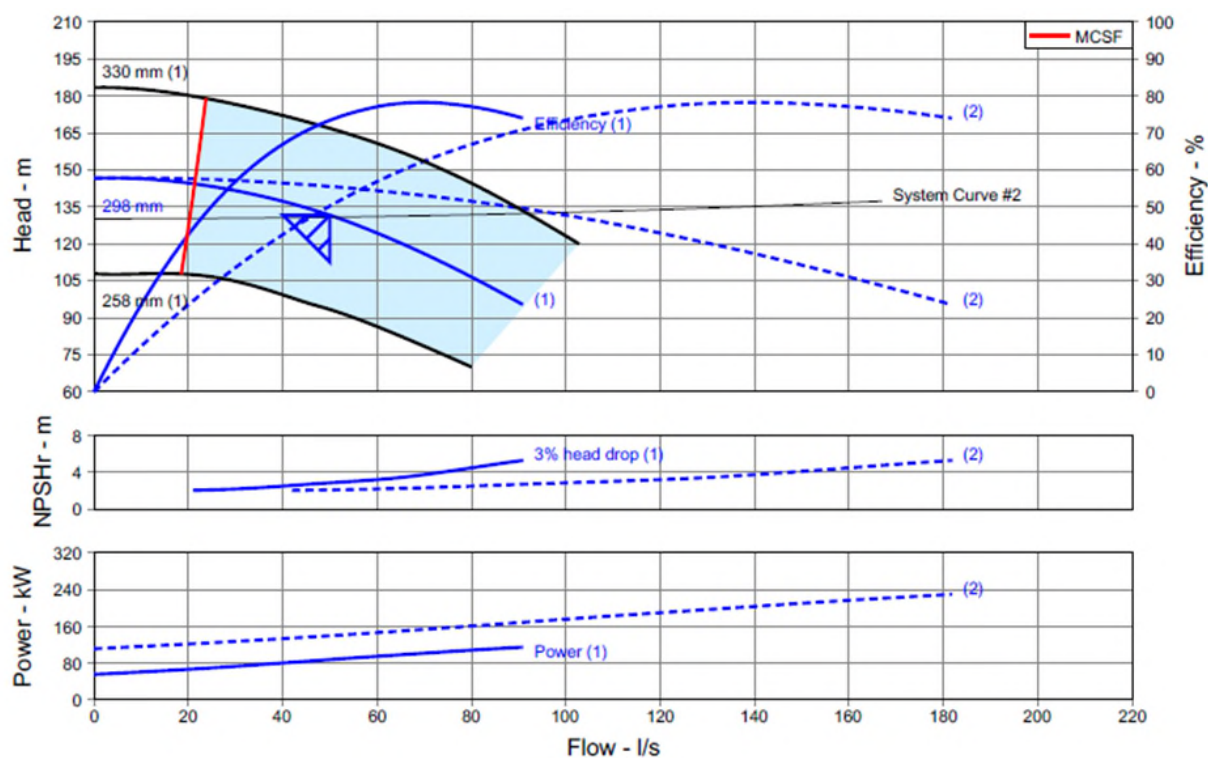


Ilustración 7. Curvas de funcionamiento grupo de bombeo. Alternativa 2. Régimen de explotación 1.

5.3.2 Régimen de explotación extraordinaria, caudal unitario 200 l/s y funcionamiento 1+0

5.3.2.1 Alternativa 1

Se adjunta una tabla con las características principales de esta alternativa, así como el gráfico correspondiente al grupo de bombeo:

ALTERNATIVA 1. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN EXTRAORDINARIO	
Caudal (l/s)	200
Altura (m)	140,33
Rendimiento (%)	87,06
Potencia Nominal (kW)	355
Frecuencia (Hz)	50
Velocidad Nominal (rpm)	2985
Polos	2
NPSHr (m)	7,18
Eficiencia Energética	IE4
Instalación	Horizontal
Unidades	1
Precio Total (€)	58.441,00

Tabla 6. Características principales. Alternativa 1. Régimen de explotación 2.

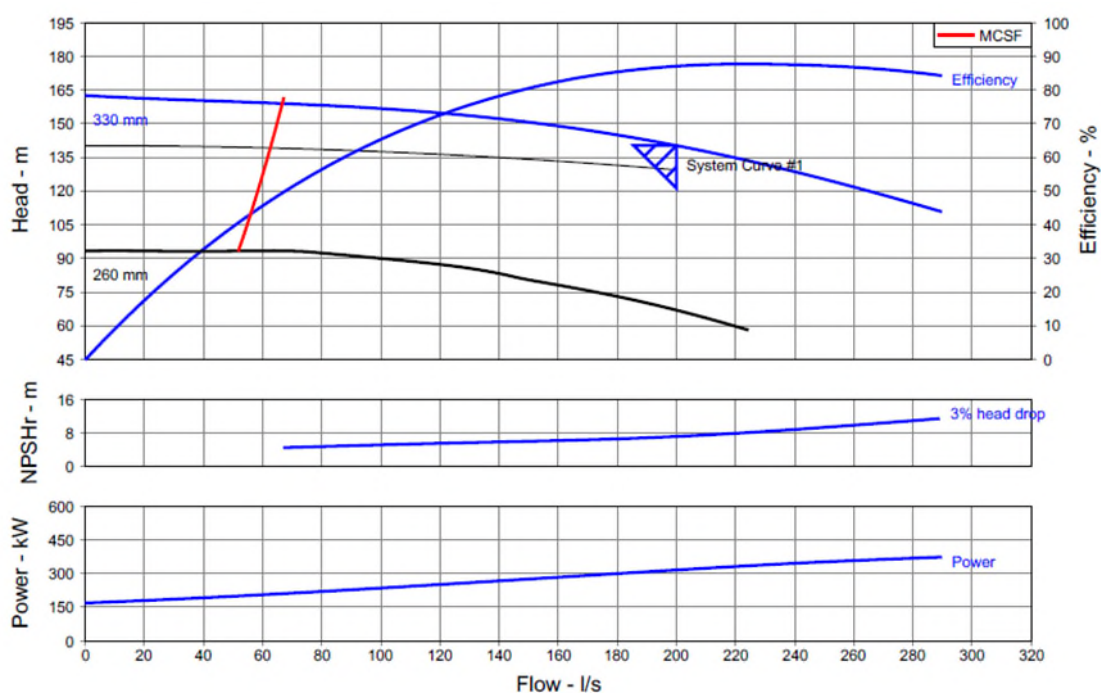


Ilustración 8. Curvas de funcionamiento grupo de bombeo. Alternativa 1. Régimen de explotación 2.

5.3.2.2 Alternativa 2

Se adjunta una tabla con las características principales de esta alternativa, así como el gráfico correspondiente al grupo de bombeo:

ALTERNATIVA 2. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN EXTRAORDINARIO	
Caudal (l/s)	200
Altura (m)	140,33
Rendimiento (%)	80,50
Potencia Nominal (kW)	450
Frecuencia (Hz)	50
Velocidad Nominal (rpm)	1490
Polos	2
NPSHr (m)	5,21
Eficiencia Energética	IE4
Instalación	Horizontal
Unidades	1
Precio Total (€)	81.220,44

Tabla 7. Características principales. Alternativa 2. Régimen de explotación 2.

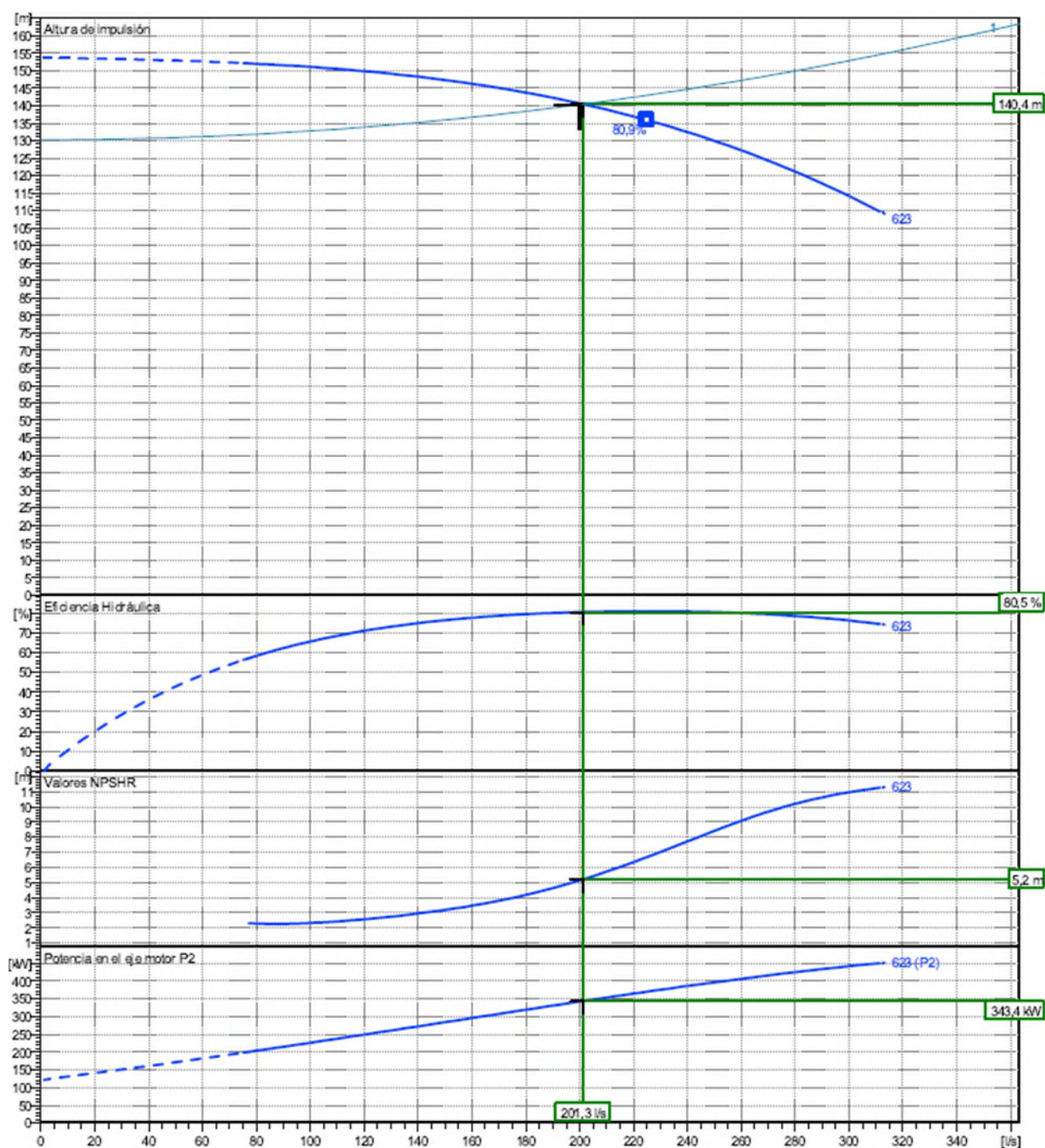


Ilustración 9. Curvas de funcionamiento grupo de bombeo. Alternativa 2. Régimen de explotación 2.

5.4 Resumen de las alternativas

En la siguiente tabla se recogen los datos principales de las diferentes alternativas estudiadas.

Dato/Alternativa	Régimen ordinario		Régimen extraordinario	
	1	2	1	2
Caudal (l/s)	50	50	200	200
Altura (m)	131,06	131,06	140,33	140,33
Rendimiento (%)	76,90	73,43	87,06	80,50
Potencia Nominal (kW)	110	132	355	450
Frecuencia (Hz)	50	50	50	50
Velocidad Nominal (rpm)	1490	2985	2985	1490
Polos	4	4	2	2
NPSHr (m)	2,10	2,86	7,18	5,21
Eficiencia Energética	IE4	IE4	IE4	IE4

Tabla 8. Datos principales de las alternativas estudiadas.

5.5 Justificación de la solución adoptada

Una vez estudiadas las diferentes alternativas planteadas, se procede a la selección del grupo de bombeo que se considera más favorable para la EEAP Valmayor I, teniendo en cuenta las siguientes características.

- Rendimiento.
- Potencia.
- NPSHr.
- Precio.

Las bombas seleccionadas en los apartados anteriores permiten solventar el problema de excesivo número de arranques y paradas del actual sistema. Se han seleccionado los siguientes grupos de bombeo:

Caudal Ordinario:

- 2 grupos de bombeo de caudal unitario de 50 l/s.
- Disposición 2 + 1, con una bomba de reserva.

Caudal Excepcional:

- 1 grupo de bombeo de caudal unitario 200 l/s.

Se trata de una solución resiliente dada la redundancia que aporta esa segunda bomba de 50 l/s de caudal unitario. Como se puede comprobar en el Anejo N°3 Memoria de diseño de la estación elevadora,

el porcentaje del tiempo en el que se supera un caudal de 50 l/s es de 1,68%, que se traduce a 147 horas anuales. Una segunda bomba que entre en alternancia con la primera bajo estas condiciones asegura unos niveles operativos de gran eficiencia.

De igual manera, la bomba de caudal excepcional sólo entrará en funcionamiento para caudales superiores a los 70 l/s, que es el valor de caudal que suministran los equipos en paralelo.

Como puede observarse en los gráficos de los grupos de bombeo seleccionados, los grupos cuentan con un margen de funcionamiento a la izquierda del punto de trabajo calculado, lo que permitirá el correcto funcionamiento del grupo para las variaciones de caudal de los depósitos en los que la altura de funcionamiento o caudales se verán reducidos.

Por otro lado, se recomienda rediseñar los colectores individuales del grupo de bombeo que aporte un caudal de 200 l/s conforme a los diámetros indicados en la Tabla 9 con objeto de optimizar su diseño hidráulico y garantizar el correcto funcionamiento de los grupos de bombeo durante toda su vida útil.

$Q=200$ l/s	Diámetro actual (mm)	Velocidad actual (m/s)	Diámetro proyectado (mm)	Velocidad proyectada (m/s)
Colector de aspiración	200	6,37	400	1,59
Colector de impulsión	200	6,37	400	1,59

Tabla 9. Características de los colectores existentes y proyectados.

6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el **Anejo n.º 2.- Datos previos** se incluyen los trabajos de campo y gabinete realizados para el levantamiento taquimétrico de las instalaciones existentes.

7. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

7.1 Introducción

Los caudales utilizados para los cálculos hidráulicos y dimensionamiento de infraestructuras han sido los de largo plazo facilitados por Canal de Isabel II.

En el **Anejo n.º 5.- Cálculos hidráulicos** se recogen todos los datos analizados, incluyendo el estudio de transitorios para los diferentes escenarios contemplados. Concretamente se analizan cuatro escenarios.

7.2 Análisis del funcionamiento del sistema

En el estudio hidráulico se han estudiado diferentes escenarios para el funcionamiento habitual de la estación elevadora, para la situación extraordinaria y para una solución alternativa, con diferentes elementos de control de golpe de ariete.

El estudio de transitorios se ha realizado para los siguientes escenarios:

Funcionamiento habitual:

- **Escenario 1:** Una sola bomba de 50 l/s, con válvula antirretorno de clapeta, protección actual en la impulsión con calderín de 8.000 l.
- **Escenario 2:** Dos bombas para un total de 100 l/s, con válvula antirretorno de clapeta, protección actual en la impulsión con calderín de 8.000 l.

Funcionamiento extraordinario:

- **Escenario 3:** Una sola bomba de 200 l/s con válvula antirretorno de clapeta, protección actual en la impulsión con calderín de 8.000 l.
- **Escenario 4:** Una sola bomba de 200 l/s con válvula antirretorno tipo nozzle, protección actual en la impulsión con calderín de 8.000 l.
- **Escenario 5:** Una sola bomba de 200 l/s con válvula antirretorno tipo nozzle, protección actual en la impulsión con calderín de 8.000 l y protección en la aspiración con calderín de 2.000 l.
- **Escenario 6:** Una sola bomba de 200 l/s con válvula antirretorno tipo nozzle, protección actual en la impulsión de 8.000 l y con protección antiarriete en la aspiración con válvula de alivio.

7.2.1 Análisis funcionamiento habitual

7.2.1.1 Escenario 1

Características del modelo:

- Número de bombas en funcionamiento: 1.
- Q: 60 l/s
- Hb: 131 m.
- Válvula antirretorno de clapeta DN 200.
- Sistema de protección impulsión: equipo a presión de 8.000 l.
- Sistema de protección antiarriete adicional: No.

Problemáticas detectadas:

- Problemas de cavitación en la aspiración.
- Oscilación de presión excesiva en la aspiración que puede provocar problemas de fatiga.
- Oscilación de presión adicional, provocada por el cierre de la válvula de retención de clapeta.

Escenario 1. Presiones simuladas a la EBAP justo aguas arriba y aguas abajo de las bombas	P máx (m.c.a)	P mín (m.c.a)	Máx. Oscilación (m.c.a)
Tramo Aspiración	101	-10	111
Tramo Impulsión	132	176	44

Tabla 10. Presiones obtenidas Escenario 1. Funcionamiento habitual.

7.2.1.2 Escenario 2

Características del modelo:

- Número de bombas en funcionamiento: 2.
- Q: 113 l/s.
- Hb: 135 m.
- VR: Válvula antirretorno de clapeta DN 200.
- Sistema de protección impulsión: equipo a presión de 8.000 l.
- Sistema de protección antiarriete adicional: No.

Problemáticas detectadas:

- Problemas de cavitación en la aspiración.
- Oscilación de presión excesiva en la aspiración que pueden provocar problemas de fatiga.

Escenario 2 Presiones simuladas a la EBAP justo aguas arriba y aguas abajo de las bombas	P máx (m.c.a)	P mín (m.c.a)	Máx. Oscilación (m.c.a)
Tramo Aspiración	117	-10	127
Tramo Impulsión	171	132	39

Tabla 11. Presiones obtenidas Escenario 2. Funcionamiento habitual.

7.2.2 Análisis funcionamiento extraordinario

7.2.2.1 Escenario 3

Características del modelo:

- Número de bombas en funcionamiento: 1.
- Q: 202 l/s.
- Hb: 137 m.
- VR: Válvula antirretorno de clapeta DN 400.
- Sistema de protección impulsión: equipo a presión de 8.000 l.
- Sistema de protección antiarriete adicional: No

Problemáticas detectadas:

- Problemas de cavitación en la aspiración.
- Oscilación de presión excesiva en la aspiración e impulsión que pueden provocar problemas de fatiga.

Escenario 3 Presiones simuladas a la EBAP justo aguas arriba y aguas abajo de las bombas	P máx (m.c.a)	P mín (m.c.a)	Máx. Oscilación (m.c.a)
Tramo Aspiración	108	-10	118
Tramo Impulsión	197	106	91

Tabla 12. Presiones obtenidas Escenario 3. Funcionamiento extraordinario.

7.2.2.2 Escenario 4

Características del modelo:

- Número de bombas en funcionamiento: 1.
- Q: 202 l/s.
- Hb: 137 m.
- Válvula antirretorno tipo nozzle DN 400.
- Sistema de protección impulsión: equipo a presión de 8.000 l

Problemáticas detectadas:

- Problemas de cavitación en la aspiración.
- Oscilación de presión excesiva en la aspiración.

Escenario 4 Presiones simuladas a la EBAP justo aguas arriba y aguas abajo de las bombas	P máx (m.c.a)	P mín (m.c.a)	Máx. Oscilación (m.c.a)
Tramo Aspiración	108	-10	118
Tramo Impulsión	191	118	73

Tabla 13. Presiones obtenidas Escenario 4. Funcionamiento extraordinario.

7.2.2.3 Escenario 5

Características del modelo:

- Número de bombas en funcionamiento: 1.
- Q: 202 l/s.
- Hb: 137 m.
- VR: Válvula antirretorno nozzle DN 400
- Sistema de protección impulsión: calderín de 8.000 l.
- Sistema de protección antiarriete adicional en aspiración: calderín de 2.000 l.

Problemáticas detectadas:

- Se detectan oscilaciones de presiones un poco elevadas en la impulsión.

<i>Escenario 5 Presiones simuladas a la EBAP justo aguas arriba y aguas abajo de las bombas</i>	<i>P máx (m.c.a)</i>	<i>P mín (m.c.a)</i>	<i>Máx. Oscilación (m.c.a)</i>
Tramo Aspiración	62	12	50
Tramo Impulsión	192	117	75

Tabla 14. Presiones obtenidas Escenario 5. Funcionamiento extraordinario.

Funcionamiento del calderín de 8.000 l

El margen de seguridad para el volumen de aire en el calderín es del 29 % ($= (8 - 5,66) / 8$), considerado que el volumen máximo de aire durante el transitorio es de 5,66 m³ y el volumen del calderín es de 8 m³. Este margen se considera apropiado.

La pérdida de carga máxima generada por la tubería de conexión y la boca del calderín y que en este caso ocurre durante la salida del agua por el calderín (durante el transitorio) es de **1,1 m.c.a.** Estas pérdidas de carga se consideran apropiadas.

Funcionamiento del calderín de 2.000 l

El margen de seguridad para el volumen de aire en el calderín es del 25 % ($= (2 - 1,49) / 2$), considerado que el volumen máximo de aire durante el transitorio es de 1,49 m³ y el volumen del calderín es de 2 m³. Este margen se considera apropiado.

La pérdida de carga máxima generada por la tubería de conexión y la boca del calderín y que en este caso ocurre durante la entrada del agua en el calderín (durante el transitorio) es de **0,6 m.c.a.** Estas pérdidas de carga se consideran apropiadas.

7.2.2.4 Escenario 6

Características del modelo:

- Número de bombas en funcionamiento: 1.
- Q: 202 l/s.
- Hb: 137 m.
- Válvula antirretorno nozzle DN 400
- Sistema de protección impulsión: equipo a presión de 8.000 l.
- Sistema de protección antiarriete adicional en aspiración: válvula de alivio DN150 con tarado de 40 m.c.a.

<i>Escenario 6 Presiones simuladas a la EBAP justo aguas arriba y aguas abajo de las bombas</i>	<i>P máx (m.c.a)</i>	<i>P mín (m.c.a)</i>	<i>Máx. Oscilación (m.c.a)</i>
Tramo Aspiración	43	14	29
Tramo Impulsión	116	192	76

Tabla 15. Presiones obtenidas Escenario 6. Funcionamiento extraordinario.

7.3 Conclusiones sobre los escenarios analizados

Los escenarios analizados nos enseñan lo siguiente:

- Las medidas propuestas en el escenario 5 (calderín de 2000 l en aspiración y válvulas de retención tipo nozzle) serán las medidas adoptadas como que no generan problemas de presiones.
- Las válvulas de clapeta generan repetidas oscilaciones de presiones muy rápidas durante la parada de las bombas (Escenario 1, 2 y 3). Por eso se proponen válvulas de retención tipo nozzle (Escenario 4) que reducen las oscilaciones de presiones reduciendo fatiga del material, averías y mejorando la vida útil de las tuberías.
- La válvula de alivio no solucionaría problemas de presiones negativas en la tubería de impulsión (Escenario 6) y por eso se utilizará el calderín de 2000 l (Escenario 5).

7.4 Conclusiones del estudio hidráulico

Comprobados los escenarios, y teniendo en cuenta la información recabada en el informe realizado para el departamento de I+D+i de Canal de Isabel II, adjunta en el Apéndice 1 del **Anejo n.º 5.- Cálculos hidráulicos**, se comprueba que con las medidas de mitigación empleadas se ha conseguido reducir los transitorios hasta valores de diseño adecuados.

En concreto, se deberán instalar los siguientes equipos:

- **Válvulas antirretorno tipo Nozzle de 200 mm** de diámetro para las conducciones de las bombas de caudal 50 l/s y 400 mm para la bomba de caudal 200 l/s.
- **Calderín de 2000 litros** en la tubería de aspiración. Este calderín contará con un desagüe conectado a la arqueta de achique de la sala para el vaciado de este. Además, dispondrá de su correspondiente válvula de corte y válvula de seguridad y tarado a instalar con manómetro. Se adjuntan las características del calderín seleccionado al final de este documento. El calderín incluirá la escalera de acceso a la parte superior para facilitar el mantenimiento de los equipos.

Se ha confirmado también que el calderín de 8000 litros presente en la tubería de impulsión tiene un volumen adecuado para las nuevas condiciones de la impulsión que se propone.

De esta manera, se han conseguido resolver los problemas identificados durante el análisis de transitorios creado por AQUATEC, a saber:

- Transitorio adicional provocado por el cierre de la VR de clapeta, esto se resolverá con las nuevas válvulas de retención nozzle incluidas en este proyecto.
- Con las nuevas actuaciones se solucionarán los problemas de presiones negativas tanto en la tubería de impulsión como en la tubería de aspiración.
- Las oscilaciones de presión de los transitorios, en la aspiración e impulsión que pueden provocar problemas de fatiga, se reducirán con las nuevas actuaciones.

8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y MECÁNICOS

En el **Anejo n.º 06.- Cálculos estructurales y mecánicos**, se llevan a cabo los cálculos estructurales relativos al suelo técnico instalado en la sala de equipos sobre la que se disponen los equipos eléctricos de control de la elevadora, así como el cálculo estructural del macizo de anclaje para el codo del colector general de impulsión.

Además, se realizan los cálculos mecánicos de las tuberías que se han utilizado en las distintas actuaciones del presente proyecto, estas son:

- Tuberías de acero inoxidable AISI 316L de los colectores principales de aspiración e impulsión en la sala de bombas y colectores individuales de los equipos de bombeo.
- Tuberías de acero inoxidable AISI 316L de los colectores de conexión con los calderines, existente en impulsión y nuevo en aspiración.

Dichos cálculos se encuentran en el **Anejo n.º06.- Cálculos estructurales y mecánicos**, donde se comprueba lo siguiente

- **Suelo técnico:** se comprueba que los esfuerzos a cortante y momento flector en rotura de la estructura del suelo técnico son mayores que los esfuerzos a los que se verá sometido con la carga distribuida de los equipos.
- **Macizo de anclaje:** Para el dimensionamiento de los macizos de anclaje se han utilizado las tablas normalizadas de las “Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2021”.
- **Cálculo mecánico de las tuberías de acero inoxidable:** siguiendo las recomendaciones de las “Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2021”, se han realizado las comprobaciones mecánicas de las tuberías de acero inoxidable para las tres hipótesis planteadas, cumpliendo dichas tuberías los requerimientos mecánicos para cada una de la hipótesis

9. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

En el **Anejo n.º07.- Cálculos eléctricos** se presentan los equipos y acometidas eléctricas a instalar para la alimentación de los equipos de bombeo y dispositivos de la Elevadora, así como los cálculos eléctricos de la instalación.

El suministro eléctrico de energía se toma en Media Tensión en un Centro de Transformación Propio, dicho CT dispone de 2 transformadores de 800KVA - 20/0,4 KV de los cuales en funcionamiento normal uno de ellos es Reserva. Este Centro de Transformación dispone de dos Interruptores Generales, uno por Transformador denominados CGBTR1 y CGBTR2 siendo ambos de 1250A. Las nuevas acometidas desde estos cuadros al nuevo CGBT/CCM son enterradas bajo tubo.

En cuanto a las instalaciones de enlace, se divide en los puentes de baja tensión, que se conservarán los existentes, y las acometidas al nuevo CGBT/CCM, en el cual se instalarán nuevos conductores:

- **Puentes de baja tensión:** son de cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, unipolares, con aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina ignifugada, para una tensión nominal de 0,6/1kV y no presentarán ningún empalme o conexión en todo su recorrido:
 - PUENTE_BT1: RV-K 0,6/1kV 3F(2x1x240) + 1N(1x240) mm² Cu longitud 5 m
 - PUENTE_BT 2: RV-K 0,6/1kV 3F(2x1x240) + 1N(1x240) mm² Cu longitud 5 m

La Intensidad máxima admisible del conductor de 240mm² en el tipo de Instalación F es de: 634A según tabla B.52.12 de la norma HD 60364-5-52:2014. Siendo por tanto la $I_{admisible}=2 \times 634=1.268A$

- **Acometidas a nuevo CGBT/CCM:** Los conductores serán RZ1-K 0,6/1kV 4(3x240/120)mm² Al de Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, unipolares, con aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina ignifugada, para una tensión nominal de 0,6/1kV y no presentarán ningún empalme o conexión en todo su recorrido.

En cuanto a las instalaciones eléctricas, se instalarán los siguientes equipos dentro de la sala de control:

- **CGBT/CCMs:** se instalan en armarios metálicos extraíbles con una dimensión conjunta de 2.645 x 2.350 x 1.000 mm. La tensión asignada es de 400V, la frecuencia nominal de 50 Hz, la corriente de cortocircuito es de 50 kA y una tensión de control de 230 VAC con un índice de protección IP54.
- **Cuadro de arrancadores:** aloja los arrancadores de las bombas de elevación. Constituido por dos armarios metálicos de dimensiones 800+800 x 2.100 x 600 mm, tienen una tensión asignada de 230 V, una frecuencia nominal de 50 Hz y una corriente de cortocircuito de 50kA con una protección certificada IP54 e IK10.
- **Cuadro PLC:** se instalan en su interior todos los dispositivos de control e instrumentación. El cuadro está constituido por un armario metálico con placa de montaje plena cuyas características cumplirán la especificación ETC-AAP-001, exceptuando las dimensiones ya que se requerirían al menos dos módulos de 800 mm de ancho y no hay espacio suficiente en la estación para lograr esta disposición. Por tanto, sus dimensiones son de 800 x 2.100 x 400 mm. Tiene una

tensión de 230 V para una frecuencia nominal de 50 Hz, así como una corriente de cortocircuito de 6 kA, con un grado de protección IP54 e IK10.

- **Cuadro de alarmas en CT:** Aloja los dispositivos de control del centro de transformación e instrumentación, ubicándose en el CT existente. El cuadro metálico tiene unas dimensiones de 800 x 1000 x 300 mm con placa de montaje plena según ETE-CEL-005. Tiene asignada una tensión de 230 V para una frecuencia nominal de 50 Hz, así como una corriente de cortocircuito de 10 kA, con un grado de protección IP66 e IK10.
- **Cuadro UPS:** aloja todos los dispositivos de mando y control para garantizar la tensión segura. El cuadro está constituido por un armario metálico con placa de montaje plena de dimensiones 600 x 2.000 x 650 mm. Tiene asignada una tensión de 230 V para una frecuencia nominal de 50 Hz, así como una corriente de cortocircuito de 10 kA, con un grado de protección IP31 e IK10.

10. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

En el **Anejo n.º 08.- Instrumentación y Control**, se incluye la definición del sistema de telecontrol y la instrumentación de la Estación Elevadora de Valmayor I.

La nueva instrumentación necesaria para el funcionamiento de la nueva estación de bombeo se establece, de forma, genérica, en el documento DISEÑO HIDRÁULICO/CONSTRUCTIVO: BOMBEO A DEPÓSITO, del Grupo de trabajo de elevadoras de Canal, de mayo de 2018.

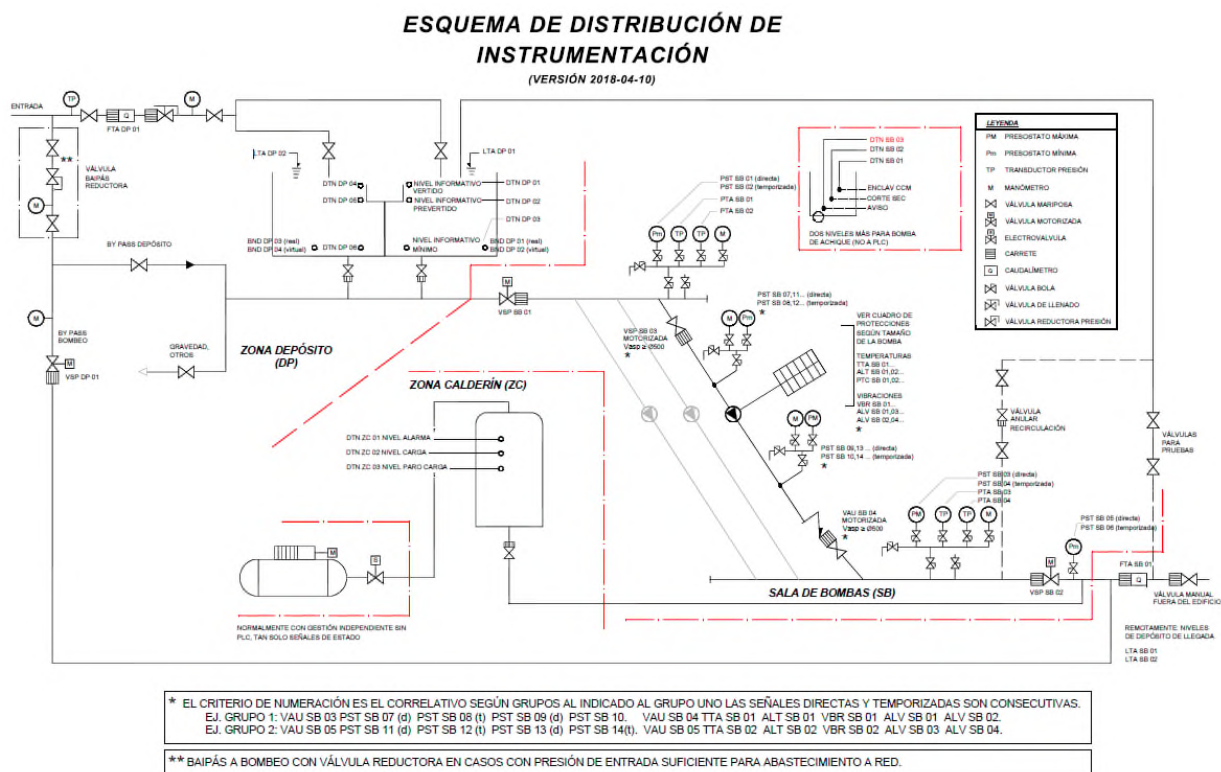


Ilustración 10. Esquema de distribución de instrumentación (fuente: Canal de Isabel II)

En nuestro caso habrá que ajustar el esquema de control y supervisión al diseño específico de la estación de bombeo, teniendo en cuenta que está dividido en las siguientes áreas:

- Unidades de control: Cada una de estas unidades de control se encargará de las tareas de control del proceso que le sean asignadas en función del tamaño de la instalación. En nuestro caso, existirá una unidad de control que gestionará el bombeo. Estará compuesta por un armario de control que incluirá:
- Autómata Programable, según ETC-PLC-002, incluyendo éste los módulos de comunicaciones y E/S necesarios según las tareas asignadas.
- Dispositivo HMI, para la visualización y operación del proceso controlado por dicha unidad de control.
- Red de comunicaciones LAN: La red de comunicaciones cumplirá la misión de dotar de infraestructura de red a la instalación, permitiendo la comunicación entre las distintas unidades de control, el interfaz de telecontrol y la estación de supervisión de la instalación.
- Comportamiento del sistema y seguridad de la red de comunicación: El entorno de configuración de toda la red de comunicaciones ha de ser automático. Debe poder permitir la autoconfiguración de los enlaces.

En la situación actual, las comunicaciones con el servidor central del Canal de Isabel II se establecen por fibra óptica, por lo que habrá que tener en cuenta esta particularidad a la hora de elegir los equipos de transmisión de datos.

A continuación, se muestra un listado de equipos e instrumentación objeto del presente proyecto que serán integrados en el nuevo PLC, y, por lo tanto, comunicados con el CDC:

Equipos e Instrumentación del proyecto		
TAG	Descripción	Tipo
VAL-ASP	Válvula motorizada de aislamiento de entrada a bombeo	Inversor
VAL-IMP	Válvula motorizada de aislamiento de salida de bombeo	Inversor
GP-01	Grupo de bombeo N°1	Arrancador estático
GP-02	Grupo de bombeo N°2	Arrancador estático
GP-03	Grupo de bombeo N°3	Arrancador estático
GP-04	Grupo de bombeo N°4	Arrancador estático
GBA-01	Grupo bomba de achique	Arranque directo
FIT-01	Caudalímetro en impulsión general	Analógica
PIT-01	Transmisor de presión en aspiración general	Analógica
PIT-02	Transmisor de presión en aspiración general	Analógica
PSL-01	Presostato de mínima en aspiración general	Digital
PG-01	Manómetro en aspiración general	Analógica
PIT-03	Transmisor de presión en impulsión general	Analógica
PIT-04	Transmisor de presión en impulsión general	Analógica

PSH-01	Presostato de máxima en impulsión general	Digital
PSL-02	Presostato de mínima en impulsión general	Digital
PG-02	Manómetro en impulsión general	Analógica
PSL-03	Presostato de mínima en aspiración individual	Digital
PG-03	Manómetro en aspiración individual	Analógica
PSL-04	Presostato de mínima en aspiración individual	Digital
PG-04	Manómetro en aspiración individual	Analógica
PSL-05	Presostato de mínima en aspiración individual	Digital
PG-05	Manómetro en aspiración individual	Analógica
PSL-06	Presostato de mínima en aspiración individual	Digital
PG-06	Manómetro en aspiración individual	Analógica
PSH-02	Presostato de máxima en impulsión individual	Digital
PG-07	Manómetro en impulsión individual	Analógica
PSH-03	Presostato de máxima en impulsión individual	Digital
PG-08	Manómetro en impulsión individual	Analógica
PSH-04	Presostato de máxima en impulsión individual	Digital
PG-09	Manómetro en impulsión individual	Analógica
PSH-05	Presostato de máxima en impulsión individual	Digital
PG-10	Manómetro en impulsión individual	Analógica
PT-06	Transmisor de presión en vaso expansión	Analógica
LSL-01	Boya de nivel mínimo en arqueta de vaciados	Digital
LSM-02	Boya de nivel medio en arqueta de vaciados	Digital
LSH-03	Boya de nivel alto en arqueta de vaciados	Digital
LSL-04	Boya de nivel mínimo en depósito recepción (Pino Alto)	Digital
LSM-05	Boya de nivel medio en depósito de recepción (Pino Alto)	Digital
LSH-06	Boya de nivel alto en depósito de recepción (Pino Alto)	Digital
LIT-01	Transmisor de nivel en depósito de recepción (Pino Alto)	Analógica

Tabla 16 Equipos e instrumentación del proyecto

Los equipos del depósito de recepción (Pino Alto), no son objeto de renovación, pero si se seguirán utilizando en el control.

11. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se incluye en el **Anejo n.º 09.- Estudio de Seguridad y Salud**, el correspondiente Estudio para su aplicación durante la construcción de las obras.

Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras presentes en el Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero, por el que se estableció la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

El presupuesto resultante para el mismo es de **15.589,71 €** y se ha añadido al de ejecución material del proyecto, según especifica la normativa del Real Decreto mencionado. Este presupuesto está basado en un plazo para la ejecución de las obras de 5 meses y un personal previsto de un máximo simultáneo en obra de 4 personas entre obreros, técnicos y personal de oficina

12. PLAN DE OBRA Y PROCESO CONSTRUCTIVO

En el **Anejo n.º 10.- Descripción del proceso constructivo y Anejo n.º 11 Plan de obra** se presenta el plan de obra que responde a las particularidades y características de las obras definidas en el proyecto, de forma que éstas se desarrollen de la manera más adecuada posible y se maximicen los rendimientos de los recursos disponibles. Desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas el depósito de Pino Alto será alimentado, de manera alternativa, por parte de la explotación para evitar la afección al suministro de agua.

13. CONEXIONES EXTERIORES, SERVICIOS AFECTADOS Y CONSULTAS

En el **Anejo n.º 12.- Conexiones exteriores y Servicios Afectados** se han analizado las interferencias que las obras del Proyecto de Renovación de Estación Elevadora de Agua Potable de Valmayor I pueden producir sobre otros servicios y las medidas establecidas para su minimización.

Hay que destacar que este proyecto consiste en la modificación y renovación de la elevadora Valmayor I, ya existente, y todo el proyecto se realiza dentro de la propia instalación, por lo que las únicas conexiones exteriores serán:

- Llegada de agua potable a la elevadora y salida a la impulsión al depósito de Pino Alto.
- Camino de acceso a la ETAP.
- Punto de enganche de la energía eléctrica

14. AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS

Con anterioridad al inicio de las obras definidas en el siguiente proyecto el contratista adjudicatario de estas deberá recabar las distintas autorizaciones administrativas necesarias, tal y como se indica en el **Anejo n.º 13.- Autorizaciones Administrativas** del proyecto, y donde se incluyen también varios certificados:

- Declaración de obra completa
- Viabilidad geométrica
- Ordenación urbanística
- Certificado inclusión prescripciones ambientales
- Permisos Confederación Hidrográfica del Tajo

15. RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

Se define en el **Anejo n.º 14.- Relaciones del Contratista con la Dirección de Obra** el procedimiento que determina las normas de envío y aprobación de planos y documentación entre Canal de Isabel II y la empresa adjudicataria.

16. CONTROL DE CALIDAD

Por otro lado, se incluye en el **Anejo n.º 15.- Control de Calidad**, el Plan de Control de Calidad que garantiza que todos los requisitos técnicos se cumplan, realicen y se controlen convenientemente, tanto durante la fase de fabricación, como de montaje

17. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el **Anejo n.º 16.- Plan de Gestión de Residuos** del presente proyecto se ha realizado un estudio de gestión de residuos en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E n.º 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación, a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada

por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Cada tipo de residuo generado en las obras será enviado a Gestor Autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas suministrarán en alquiler los contenedores de almacenamiento de residuos necesarios, adquirirán la titularidad de los residuos y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores en obra como de su tratamiento y eliminación final.

En el Documento n.º 4.- Presupuesto se contempla un capítulo de Gestión de Residuos en el que se recogen las diferentes partidas que se han considerado.

El presupuesto total estimado para la gestión de los residuos generados en las obras del presente proyecto es de **2.732,65 €**.

18. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II, S.A.

Las medidas de prevención y seguridad en las instalaciones de Canal de Isabel II están reguladas mediante la aplicación de lo estipulado en el **Anejo n.º 17** del presente proyecto. De esta manera se garantiza que las instalaciones de Canal de Isabel II cumplan con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial.

Se establecen así las pautas generales de identificación de los principales riesgos que pueden darse en las diversas instalaciones de Canal de Isabel II, así como las medidas de prevención y seguridad frente a los mismos. Dentro del citado anejo se incluye una relación de los riesgos específicos de la instalación diseñada, así como las medidas de seguridad que se han si considerado y valoradas en proyecto.

19. SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA PARA LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II

Las normas básicas de configuración gráfica y cromática de los elementos de identidad visual de Canal de Isabel II se han recogido en el **Anejo n.º 18** del proyecto, considerándose como elementos base de identidad el símbolo, el logotipo, la marca, los colores y la tipografía.

Se indica en este Anejo mencionado la señalización a colocar en las instalaciones de Canal de Isabel II tanto la ubicada en el exterior de la instalación como en el interior de esta, ya sea de señalización de áreas, procesos, edificios y paneles direccionales o rótulos y pictogramas para señalización de dependencias en el interior de edificios o de seguridad.

20. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

En el **Anejo n.º 19.- Documentación a entregar por el contratista** se define la documentación que obligatoriamente deberá entregar el Contratista de la obra a Canal de Isabel II antes de la finalización del contrato.

21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el **Anejo n.º 20.- Justificación de Precios** se justifica el importe de los precios unitarios que se han utilizado para valorar económicamente las obras del presente proyecto.

La elaboración de los precios unitarios de cada unidad se realiza teniendo en consideración los rendimientos y precios elementales de la mano de obra, materiales y maquinaria que interviene en la ejecución de estas y costes indirectos.

Adicionalmente, se incluye un 6 % de costes indirectos.

Se tiene en cuenta lo especificado en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.D. 1098/2001 de 12 de octubre, que regula el cálculo de los precios de las diferentes unidades de obra.

A aquellas unidades no contempladas en el Cuadro de Precios del proyecto que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

22. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Al ser la estación elevadora Valmayor I una instalación de carácter permanente y estar comprendida en el grupo de la ingeniería hidráulica tal y como indica el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999 de 5 de noviembre) en principio la misma ha de cumplir el Código Técnico de la Edificación.

No obstante, en el mismo y en materia de seguridad en caso de incendio (DB SI) se establece que se exceptúa de su ámbito de aplicación los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” RD 2267/2004, cuyo ámbito de aplicación (artículo 2) son las industrias tal como se definen en el artículo 3, punto 1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, considerando como industrias, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados. Por lo tanto, para nuestro caso, aplicaremos el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La renovación de las instalaciones tiene lugar en el interior de un edificio existente, el cual tiene estructura de hormigón armado y cerramientos con fábrica de ladrillo enlucido con mortero.

23. EFICIENCIA ENERGÉTICA

En el **Anejo n.º 23.- Eficiencia energética** se desarrollan las medidas encaminadas a optimizar el consumo energético de los nuevos elementos que se implantarán en este proyecto de renovación y así reducir el coste.

Para reducir este coste se deberán seguir dos caminos:

- Mejorar la gestión de la energía y la eficiencia energética.
- Obtener un ahorro económico derivado de la correcta gestión energética y mejora de la eficiencia.

Por tanto, las medidas de eficiencia energética redundan en beneficios directos, por ahorro en el consumo eléctrico, e indirectos, por mejoras medioambientales, entre las que destacan la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.

24. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

24.1 Presupuesto de Ejecución Material

	Importe (€)
1 ELEVADORA	430.349,12
2 ELECTRICIDAD Y TELECONTROL	281.281,2
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	8.847,18
4 VARIOS	31.424,77
5 SEGURIDAD Y SALUD	15.589,71
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	767.492,40

24.2 Presupuesto Base de Licitación

	Importe (€)
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	767.492,40
13% GASTOS GENERALES	99.774,01
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	46.049,54
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)	913.315,95
21% IVA	191.796,35
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.105.112,30

25. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que integran el presente proyecto de construcción son:

- **DOCUMENTO N.º 1. MEMORIA Y ANEJOS**

- **MEMORIA**

- **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO N.º01	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
ANEJO N.º02	DATOS PREVIOS
ANEJO N.º03	DISEÑO DE LA ESTACIÓN ELEVADORA
ANEJO N.º04	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ANEJO N.º05	CÁLCULOS HIDRÁULICOS
ANEJO N.º06	CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y MECÁNICOS
ANEJO N.º07	CÁLCULOS ELÉCTRICOS
ANEJO N.º08	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
ANEJO N.º09	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO N.º10	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO
ANEJO N.º11	PLAN DE OBRA
ANEJO N.º12	CONEXIONES EXTERIORES, SERVICIOS AFECTADOS Y CONSULTAS
ANEJO N.º13	AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS
ANEJO N.º14	RELACIÓN DEL CONTRATISTA CON EL DIRECTOR DE OBRA
ANEJO N.º15	CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
ANEJO N.º16	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO N.º17	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II S.A
ANEJO N.º18	SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA PARA INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II S.A
ANEJO N.º19	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA
ANEJO N.º20	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO N.º21	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO N.º22	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
ANEJO N.º23	EFICIENCIA ENERGÉTICA

- **DOCUMENTO N.º 2. PLANOS**

- **DOCUMENTO N.º3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

- **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**
- **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- **DOCUMENTO N.º 4. PRESUPUESTO**

MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES GENERALES

CUADRO DE PRECIOS N.º 1
CUADRO DE PRECIOS N.º 2
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
PRESUPUESTO BÁSICO DE LICITACIÓN
PRESUPUESTOS PARCIALES
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

26. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

26.1 Plazo de ejecución y garantía

Se ha previsto un plazo de **DOCE MESES (12)** para la completa ejecución de las obras.

En el **Anejo n.º 11.- Plan de obra**, se presenta un cronograma de las actividades que componen los trabajos previstos.

Se propone que se establezca un plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, durante el cual el contratista tendrá a su cargo la conservación de éstas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar.

No obstante, será el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares el que fijará este plazo.

26.2 Revisión de precios

De conformidad con lo previsto en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española y el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, al ser la obra con una duración inferior de 24 meses, no será de aplicación la revisión de precios.

“Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.”

26.3 Clasificación del Contratista

La clasificación del Contratista se realiza según los artículos 25 al 54 inclusive del Reglamento General de Contratación del Estado (R.D. 1098/2001 de 12 de octubre).

Teniendo en cuenta el presupuesto total de este proyecto y la naturaleza de las obras incluidas en este proyecto, la clasificación exigible al contratista se recoge a continuación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
E- Hidráulicas	1 – Abastecimiento y Saneamiento	3

No obstante, será el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares el que establezca definitivamente la clasificación necesaria.

27. CONCLUSIÓN

Considerando el Ingeniero que suscribe que el presente Proyecto de Construcción ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, se presenta para su tramitación.

Madrid, marzo de 2023

El Autor del Proyecto:



Fdo: D. Diego San Martín

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Director del Proyecto



Fdo.: D.º Víctor Manuel Pérez Rodríguez

V.ºB.º.: Coordinador eléctrico
Subdirección de Proyectos



Fdo.: D.º Javier Urquiza López

ANEXO II

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO POR EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Denominación de la obra:
- Emplazamiento / dirección:
- Promotor:
- Autor/es del proyecto:
- Dirección facultativa:
- Contratista titular del plan en la obra:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra:
- Autor/es del estudio/estudio básico de seguridad y salud:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:
- Trabajos a realizar en obra por el contratista titular del plan:

Por D./Dña., en su condición de coordinador/a en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra reseñada en el encabezamiento, se ha recibido del representante legal de la empresa contratista, que así mismo ha quedado identificada, el plan de seguridad y salud en el trabajo correspondiente a su intervención contractual en la obra.

Analizando el contenido del mencionado plan de seguridad y salud en el trabajo, que queda unido por copia a esta acta, se hace constar:

-Que el indicado plan ha sido redactado por la empresa contratista y desarrolla el estudio / estudio básico de seguridad y salud elaborado para esta obra.

-(Indicar aquí cualquier otra información que se considere necesaria en función de las características específicas de cada actuación).

Considerando que con las indicaciones antes señaladas el plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere esta acta reúne las condiciones técnicas requeridas por el RD 1627/1997, de 24 de octubre, el coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de la obra que suscribe procede a la aprobación formal del reseñado plan, del que se dará traslado por la empresa contratista a la autoridad laboral competente'. Igualmente, se dará traslado al servicio de prevención constituido en la empresa o concertado con una entidad especializada ajena a la misma, si procede, en función del concierto establecido entre la empresa y dicha entidad (Ley 31 /1995, de 8 de noviembre, y RD 39/1997, de 17 de enero) y a los representantes de los trabajadores, para su conocimiento y efectos oportunos.

Se advierte de que, conforme establece en su artículo 7.4 el RD 1627/1997, cualquier modificación que se pretenda introducir por la empresa contratista al plan de seguridad y salud en el trabajo en función del proceso de ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, requerirá la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución, y habrá de someterse al mismo trámite de información y traslado a los diversos agentes intervinientes reseñados en el párrafo anterior.

El plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere la presente acta deberá estar en la obra en poder del contratista o persona que le represente a disposición permanente del coordinador, de la dirección facultativa, del personal y servicios de prevención anteriormente citados, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en esta materia de la comunidad autónoma.

Ena de 20..

El coordinador en materia
de seguridad y salud
durante la ejecución de la obra,

El representante legal del contratista,

Fdo•Fdo•

'Por medio de la comunicación de apertura del centro de trabajo (Orden TIN/ 1071 /2010, de 27 de abril).

ANEXO III

ACTA DE APROBACIÓN DEL ANEXO AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO POR EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Denominación de la obra:
- Emplazamiento / dirección:
- Promotor:
- Autor/es del proyecto:
- Dirección facultativa:
- Contratista titular del plan en la obra:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra:
- Autor/es del estudio/estudio básico de seguridad y salud:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:

Por D./Dña. _____ como técnico competente que emite esta acta en su condición de coordinador/a durante la fase de ejecución de la obra _____, se ha recibido de la empresa contratista el ANEXO _____ al Plan de seguridad y salud en el trabajo correspondiente a su intervención contractual en la obra.

Analizando el contenido del mencionado ANEXO _____, se hace constar:

Que el indicado ANEXO ha sido redactado por la empresa contratista para adecuar el Plan de seguridad y salud vigente a las necesidades de la obra en consonancia con lo indicado en el apartado 4 del artículo 7 del RD 1627/1997.

Considerando que con las indicaciones señaladas en el ANEXO _____ se reúnen las condiciones técnicas requeridas por el RD 1627/1997, de 24 de octubre, se procede a la APROBACIÓN del reseñado ANEXO, del que se dará traslado por la empresa contratista a la autoridad laboral competente. Igualmente se dará traslado al servicio de prevención constituido en la empresa o concertado con entidad ajena especializada y a los representantes de los trabajadores para su conocimiento y efectos oportunos.

Se advierte que conforme al artículo 7.4. del RD 1627/97, cualquier otra modificación que se pretenda introducir por la empresa contratista al Plan de seguridad y salud en el trabajo en función del proceso de ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, requerirá un nuevo informe expreso del coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de la obra y habrá de someterse al mismo trámite de aprobación, información y traslado a los diversos agentes intervinientes reseñados en el párrafo anterior.

El ANEXO al Plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere la presente acta deberá estar en la obra en poder del contratista o persona que le represente a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra, de los representantes de los trabajadores, de la dirección facultativa, de los servicios de prevención, Inspección de Trabajo, órganos técnicos de la Comunidad Autónoma.

Fecha: _____ / _____ / _____

Firma del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra.