

  
de Isabel II **gestión**

25-02-15

ENTRADA

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**CONTRATO DE SERVICIOS DE ASISTENCIA  
TÉCNICA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y  
SALUD PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL  
DESARROLLO DE LAS OBRAS DEL CR-010-15-CY  
DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO DE  
AGUA DE RIEGO CON AGUA REUTILIZABLE.  
MUNICIPIO DE EL ESCORIAL**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO NO ARMONIZADO AL  
PRECIO MÁS BAJO**

**CONTRATO Nº 11/2015**

## INDICE

### Contenido

1. OBJETO	1
2. FASES DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	1
3. DIRECCIÓN DEL SERVICIO	2
4. PLAZO	2
5. TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN LA FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS	2
6. TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	3
6.1. Trabajos de Oficina Técnica	3
6.2. Vigilancia, Supervisión y Control de las Obras	5
6.3. Supervisión de los trabajos de arqueología	7
6.4. Vigilancia Ambiental	7
6.6. Asistencia en materia de Seguridad y Salud Laboral	8
6.7. Puesta a punto, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha	10
7. TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN FASE DE LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.	11
7.1. Liquidación de las obras	11
7.2. Documentación final	11
7.3. Informe final	11
8. ORGANIZACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA.	11
9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A CONSIDERAR	13
10. OFERTA ECONÓMICA	14
ANEXO I: ALCANCE DE LAS OBRAS	15



## **1. OBJETO**

Es objeto de este Pliego, la Contratación de los **SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS DEL CR-010-15-CY DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO DE AGUA DE RIEGO CON AGUA REUTILIZABLE. MUNICIPIO DE EL ESCORIAL.**

El alcance de las obras de este proyecto constructivo se recoge en el anexo nº 1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en todo caso en las dependencias del Canal de Isabel II Gestión S.A., Área de Construcción Redes de Abastecimiento, se dispone de los Pliegos que han servido de base para la licitación.

## **2. FASES DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

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

### Fase Previa.

Es la fase comprendida entre la firma del contrato y la firma del Acta de Comprobación de Replanteo de la obra. En el supuesto de que esta sea NEGATIVA, la fase previa concluirá en la fecha del Acta de Inicio de las obras.

Una vez establecido el inicio de los servicios de Asistencia Técnica hasta que se produzca el inicio de la obra correspondiente, se realizarán trabajos de oficina técnica para la preparación y realización de comprobaciones de la viabilidad del Proyecto de Construcción, asistiendo a la Dirección de Obra en las labores previas al inicio de la ejecución de las obras como son las comprobaciones de replanteo, disponibilidad de terrenos, estudios geotécnicos, topografía, permisos y licencias, etc.

Así mismo se procederá a realizar los trámites previos al inicio de las obras que en materia de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras se establecen en este Pliego.

### Fase de ejecución de las obras

Desde el comienzo de las obras de construcción fijado en el Acta de Comprobación del Replanteo hasta la recepción de las mismas, fecha fijada en la correspondiente Acta de Recepción.

El objeto de esta fase es la asistencia técnica a la Dirección de las obras, para obtener una correcta ejecución. Comprende trabajos de oficina técnica y a pie de obra, asistencia técnica especializada, vigilancia ambiental y coordinación de seguridad y salud laboral. Se deberá asegurar la correcta supervisión, vigilancia y control del desarrollo de la ingeniería de detalle, de la ejecución de las obras, de la puesta a punto, pruebas y prueba general de funcionamiento de las instalaciones.

### Fase de Liquidación



Comprende el periodo que hay entre la fecha de Recepción de las obras y la fecha de aprobación de todos los documentos que comportan la liquidación de las obras. Se desarrollarán en oficina técnica los trabajos que sirvan para conformar los documentos de liquidación, documentación final de las obras y revisión de precios.

### **3. DIRECCIÓN DEL SERVICIO**

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

### **4. PLAZO**

El desglose de los plazos para el desarrollo de los trabajos correspondientes a los servicios de asistencia técnica es el siguiente:

- Fase Previa al Inicio de las Obras, se estima en un **(1) meses**
- Fase de Ejecución de las Obras, con una duración estimada de doce (12) meses que, no obstante, a requerimiento de Canal de Isabel II Gestión, S.A. puede extenderse hasta un máximo de **veinticuatro (24) meses**
- Fase de Liquidación, se estima en dos **(2) meses**

El alcance máximo de los trabajos es de VEINTISIETE (27) Meses.

### **5. TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN LA FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS**

Comprenderá la asistencia técnica en el estudio de viabilidad del Proyecto de Construcción.

Se comprobará la adaptación geométrica, así como el cumplimiento de todos y cada uno de los condicionantes que permitan asegurar la viabilidad de los trabajos, la disponibilidad de autorizaciones y licencias, la disponibilidad de terrenos afectados, la exactitud de las determinaciones geotécnicas, topográficas y arqueológicas y el condicionado medioambiental, para preparar el Acta de Comprobación del Replanteo.

El Adjudicatario propondrá al Director de la obra el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la misma el cual procederá al nombramiento del coordinador mediante un acto único para la obra, que firmará acuse de recibo el mismo.

Por parte del Canal de Isabel II Gestión S.A. se les hará entrega del Libro de Incidencias del Canal de Isabel II Gestión S.A., para su custodia en obra. Dicho libro será devuelto a la finalización de la misma.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará los trámites legales pertinentes ante la Autoridad Laboral para el inicio de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará un estudio sobre la idoneidad del Plan de Seguridad y Salud presentado por la empresa contratista ejecutora de la obra para su posterior aprobación

El período acabará al producirse el inicio de las obras que se haya establecido en el Acta de Comprobación del Replanteo y/o Acta de Inicio de las Obras.

## **6. TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

El periodo comprende desde el día siguiente al del inicio de la obra correspondiente, hasta la finalización de las obras y su recepción. El alcance de los trabajos a realizar en esta fase es:

### **6.1. 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 del Proyecto de Construcción objeto de la asistencia técnica de:
  - Cálculos estructurales, hidráulicos, etc.
  - Planos constructivos de obra civil, montaje de instalaciones, control, etc.
  - Especificaciones técnicas de compra de: materiales y equipos, instrumentación, automatización, control, etc.
- b) Propuesta y asesoramiento sobre eventuales modificaciones y su realización, a introducir por parte del Canal de Isabel II Gestión S.A. en el proyecto de construcción, con inclusión de su justificación, definición y presupuesto (variaciones puntuales en el trazado de conducciones, obras de fábrica, protecciones, etc.)
- c) Análisis de las soluciones e idoneidad de los materiales y equipos mecánicos propuestos. Atenderá de manera especial en la evaluación y análisis de los equipos, teniendo en cuenta las prescripciones técnicas contractuales, con el objetivo de lograr la adecuada garantía de funcionamiento y mantenimiento de aquéllos.
- d) Estudio y comprobación de la posible idoneidad de las eventuales modificaciones del proyecto 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.
- e) Equipos. 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:

- 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 dosieres finales de calidad correspondientes a cada conjunto.

f) Equipos eléctricos y de instrumentación. 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:

- 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, ...)
- 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 Gestión S.A.
- Revisión de los dosieres finales de calidad correspondiente a cada equipo.

g) Redacción y seguimiento 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 y cumpliendo con las necesidades de protección medioambiental incluidas en el Proyecto de ejecución. Se garantizará el cumplimiento de lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental o el condicionado ambiental para las obras.

h) 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 Gestión S.A.

i) Control de calidad

Los licitadores deberán presentar en su oferta la metodología que aplicarán para la aprobación, supervisión y control del cumplimiento del Plan de Control de Calidad propuesto por el Contratista de las Obras conforme a lo requerido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras: Control de calidad de las obras e instalaciones.

j) 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 la Seguridad y Salud laboral
- Plan de control de calidad
- Pruebas de funcionamiento
- Incidencias
- Reportaje fotográfico de las obras.

- k) Introducir los datos administrativos e informes generados durante la ejecución de las obras, en una página web del Canal de Isabel II Gestión S.A., de acuerdo a las indicaciones dadas por la Dirección de Obras.

## 6.2. Vigilancia, Supervisión y Control de las Obras

Los licitadores deberán presentar en su oferta el Plan de vigilancia, supervisión y control de las obras correspondiente a la Asistencia Técnica de este Pliego, en el que se explicitará las actividades y equipo propuesto. Tales actividades se desglosarán al menos por cada una de estas áreas: vigilancia de obra, control geométrico, control cuantitativo, control cualitativo y otros.

a) Vigilancia y supervisión de la obra

Durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras, la asistencia técnica dispondrá, en obra, de técnicos cualificados (Delegado en obra y técnico vigilante de obra) que supervisarán y controlarán que la ejecución de las obras se realicen 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.

Controlar y vigilar que el proceso de montaje de los equipos e instalaciones complementarias se realice de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas aprobadas.

Vigilar que se realicen las pruebas contempladas en el Plan de Control de Calidad.



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

b) Control cuantitativo y cualitativo

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

Obra civil

- Medición de obra ejecutada parcial y a origen.
- 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 realizada y de obra programada informando a la dirección de obra de cualquier desviación crítica.
- Valoración de imprevistos.
- Propuesta de precios contradictorios para su discusión con el Contratista.
- Confección de las revisiones de precios correspondientes.

Equipos mecánicos. Supervisión de montajes.

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:

- 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, aprobados.
- Control de los aplomados, alineaciones y nivelaciones de estructuras, equipos mecánicos...
- Supervisión del Plan de Control de la calidad de las uniones soldadas y del grado de ajuste de las roscadas.
- 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 y de instrumentación. Supervisión de los trabajos de montaje.

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:

- 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.
- 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.

Registro industrial:

Verificación supervisión y control de la documentación necesaria para la inscripción en el Registro Industrial de las instalaciones presentada por el Adjudicatario de las Obras.

### **6.3. Supervisión de los trabajos de arqueología**

El Adjudicatario asesorará al Canal de Isabel II Gestión S.A. y supervisará los trabajos que deba realizar el Contratista de las obras si de acuerdo con la D.I.A. o el condicionado ambiental la obra se encuentra en zona de interés arqueológico que requiere actuaciones complementarias en estos aspectos arqueológicos.

### **6.4. Arquitectura y adecuación visual de las obras**

La Asistencia Técnica asesorará a la Dirección de Obras sobre el diseño arquitectónico de los edificios, 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.

### **6.5. Vigilancia Ambiental**

El Adjudicatario deberá realizar la vigilancia ambiental de acuerdo a lo recogido en la Declaración de Impacto Ambiental o Condicionado Medioambiental de las obras y al Programa de Vigilancia Ambiental, a tales efectos no podrán ser los técnicos desplazados en obra (Delegado de obra) los que realicen esta vigilancia. Dispondrá de personal cualificado en esta materia y con experiencia en trabajos similares para la realización de esta vigilancia, no pudiendo asignar ninguna otra función encuadrada en el contenido del presente Pliego.

El Adjudicatario aportará la documentación necesaria para asegurar que las personas que van a prestar el servicio poseen la experiencia o formación en temas ambientales



asociados a las obras. Además mediante la participación en esta convocatoria, el adjudicatario se compromete a asegurar que el resto de los trabajadores que van a realizar el servicio de asistencia técnica del contrato para el CYII, dispondrá de los conocimientos necesarios para desempeñar correctamente sus funciones.

#### **6.6. Asistencia en materia de Seguridad y Salud Laboral**

El coordinador de Seguridad y Salud Laboral designado por Canal de Isabel II Gestión S.A., a propuesta del Adjudicatario, 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 13/1995 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 visitará diariamente las obras, durante esta fase de ejecución de las mismas.

Las actividades que condicionan la Asistencia Técnica, objeto parcial de este Pliego, son las necesarias para cumplimentar las estipuladas como obligatorias en el citado Real Decreto 1627/1997, obligaciones de Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra (en adelante el Coordinador de Seguridad y Salud)

Informe inicial sobre el Plan de Seguridad y Salud: Con carácter previo a la iniciación de las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud remitirá a la dirección de obra un informe sobre la idoneidad del Plan de Seguridad y Salud presentado por el Contratista.

Será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud, vigilar y controlar que exista una copia actualizada del Plan de Seguridad y Salud en la obra 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 la obra a ejecutar.

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

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 la obra 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 las anotaciones del Libro de Incidencias a la Dirección de obra, 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 a la Dirección 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 a la Dirección 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 la actividades de la obra: Durante el tiempo que dure la obra, el Coordinador de Seguridad y Salud tendrá la obligación de coordinar y controlar que las empresas que intervienen en la construcción de la obra 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 la Obra 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 la obra o cerca del lugar de la obra.

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 la obra.

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 consideren 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 adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Dentro de la obra, 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.

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

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.

#### **6.7. Puesta a punto, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha**

Una vez finalizadas las obras se llevará a cabo por el contratista de las obras las pruebas de funcionamiento de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas. La asistencia técnica vigilará la realización de estas pruebas recogiendo toda la información necesaria sobre el desarrollo y resultados de las pruebas.

En esta fase habrá de supervisarse especialmente el que los resultados obtenidos concuerdan con las características de calidad y las garantías de funcionamiento establecidos en las especificaciones y resto de la documentación contractual.

Se llevará un registro detallado de todas aquellas actuaciones que fuese necesario llevar a cabo por el contratista de las obras para subsanar los posibles defectos o corregir las deficiencias de garantías de funcionamiento durante la etapa de pruebas, vigilando y

activando la realización de las actuaciones con igual alcance que el seguido durante la ejecución de las obras.

## **7. TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN FASE DE LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.**

### **7.1. Liquidación de las obras**

Una vez recibidas las obras, la Asistencia Técnica ejecutará la toma de datos, medidas, valoraciones, planos y todo lo necesario para supervisar la liquidación de las obras y la elaboración del correspondiente estado final de mediciones, dimensiones y características de la obra ejecutada, con los planos y valoraciones de la misma y sus revisiones de precios, si corresponde, revisará la edición definitiva del Proyecto de Liquidación, tanto en papel como soporte informático, dando su conformidad técnica a los documentos del mismo.

### **7.2. Documentación final**

La Asistencia Técnica revisará los planos de la obra actualizados con las modificaciones que se hayan introducido, presentados por el Contratista al final de la obra. Revisará la edición definitiva del proyecto de liquidación tanto en papel como en soporte informático, dando su conformidad técnica a los documentos del mismo.

### **7.3. Informe final**

La Asistencia Técnica presentará un informe final de la obra que recogerá, al menos, los siguientes aspectos:

- Programa de trabajo definitivo Vigilancia ambiental
- Identificación de los impactos reales durante la ejecución.
- Identificación de los impactos residuales tras la aplicación de las medidas correctas previstas.
- Descripción de las medidas correctoras y plan de mantenimiento de las mismas.
- Plan de Control de Calidad realizado.
- Control presupuestario y desviaciones habidas.
- Reportaje fotográfico del seguimiento de la obra.

## **8. ORGANIZACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA.**

La Asistencia Técnica nombrará un responsable de contrato, el cual será responsable y representante del Adjudicatario ante Canal de Isabel II Gestión S.A. Al frente del equipo de realización de los trabajos, el Adjudicatario dispondrá, dada la naturaleza de los trabajos, será un Titulado Superior con experiencia mínima de 5 años en trabajos similares.

El Adjudicatario pondrá a disposición de Canal de Isabel II Gestión S.A. el personal y medios suficientes para el desarrollo de los trabajos. La organización deberá considerar la existencia y dedicación de los siguientes:



### Responsables técnicos:

1. Jefe de la Unidad: coordinará la intervención del resto de profesionales del adjudicatario. Asistirá a la dirección de obra en la supervisión y control de la ejecución de las obras. Será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con experiencia mínima de CINCO años desarrollando alguna de las siguientes funciones:

- Jefe de Obra
- Jefe de Unidad de Asistencia Técnica a pie de obra.

En ambos casos, las funciones deben haberse desempeñado en la ejecución de obras de instalación de tubería de reutilización o abastecimiento de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP. **Dedicación total**, durante la fase de ejecución de las obras. **Perteneciente a la empresa licitadora.**

2. Coordinador de Seguridad y Salud con **dedicación parcial**: Técnico inscrito en el Registro de Coordinadores de Seguridad y Salud en obras de Construcción de la Comunidad de Madrid (incluir copia de la misma), con experiencia mínima de CINCO años como Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de obras de instalación de tubería de abastecimiento de agua de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP. **Perteneciente a la empresa licitadora.**
3. Ingeniero especialista en cálculo de estructuras con experiencia mínima de CINCO años como calculista en la ejecución de obras de instalación de tubería de abastecimiento de agua de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP. **Dedicación parcial. Perteneciente a la empresa licitadora.**
4. Un Vigilante de Obra, con experiencia acreditada de CINCO años en materia de vigilancia de obras en la ejecución de obras de instalación de tubería de abastecimiento de agua de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP. **Dedicación total**, durante la fase de ejecución de las obras. **Perteneciente a la empresa licitadora.**
5. Ingeniero especialista en equipamiento electromecánico, instrumentación y control: Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial con experiencia mínima de CINCO años con dicha titulación, en equipamientos de obras hidráulicas de Reutilización o Abastecimiento: ejecución de redes o bombeos o depósitos o instalaciones eléctricas de alta y baja tensión o automatización o legalización de instalaciones. **Dedicación parcial. Perteneciente a la empresa licitadora.**
6. Ingeniero Técnico Topógrafo con experiencia mínima acreditada de TRES años con dicha titulación, en la ejecución de obras de instalación de tubería de reutilización o abastecimiento de agua de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP. **Dedicación parcial.**
7. Titulado especialista en medioambiente con experiencia mínima de TRES años de experiencia con dicha titulación en la ejecución de obras de instalación de tubería de reutilización o abastecimiento de agua de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP. **Dedicación parcial.**
8. Titulado especialista Arqueólogo. Responsable de los servicios de arqueología con

experiencia mínima de TRES años con dicha titulación, desarrollando las funciones correspondientes al área de arqueología en ejecución de obras lineales o hidráulicas de acuerdo con lo establecido en el Anexo I del PCAP.

9. Titulado especialista en Geología y Geotécnia con experiencia mínima de TRES años, con dicha titulación, en la ejecución de obras hidráulicas, desarrollando las funciones de especialista en geología y geotecnia.

### **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, a disposición de la Asistencia Técnica y de la Dirección de obra.

### **Vehículos y locomoción**

En la oferta económica estarán incluidos los gastos correspondientes a vehículos y locomoción:

- Vehículos Todoterreno: Incluyendo consumos, seguros, averías, mantenimiento, gastos de amortización o reposición y otros, a disposición de la Asistencia Técnica.

### **Oficinas**

Con el fin de asegurar la perfecta coordinación de los distintos trabajos, el Adjudicatario deberá mantener abierta una oficina en la Comunidad Madrid, donde dispondrá en todo momento de la documentación relacionada con los trabajos.

El equipo técnico destinado con dedicación exclusiva a los trabajos a pie de obra tendrá su puesto de trabajo en la obra 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.

Todos los gastos correspondientes estarán incluidos en la oferta económica.

## **9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A CONSIDERAR**

La documentación técnica a considerar es la documentación técnica y administrativa elaborada para servir de base a la presente licitación:


- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP)
- Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT)



## 10. OFERTA ECONÓMICA

La oferta económica se realizará en el Anexo II del PCAP.

Madrid, 30 de Enero de 2015



**Fdo.: Ricardo Moreno Huerta**  
Jefe de Área Construcción  
Redes de Abastecimiento



**Fdo.: José Antonio Lirola Barroso**  
Subdirector de Construcción



**Fdo.: Juan Sánchez García**  
Director de Innovación e Ingeniería

## **ANEXO I: ALCANCE DE LAS OBRAS**

## **1. OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

El objeto del presente proyecto es definir los elementos necesarios para el suministro de agua de riego a las zonas verdes del municipio de El Escorial, mediante el empleo de agua reutilizable.

Se define con detalle las actuaciones a realizar para el diseño de la estación de bombeo de la EDAR de Los Escoriales, la aducción del agua reutilizable al depósito, el depósito de regulación, los grupos de presión y la red de distribución, tanto de gravedad como de presión, para el riego de las zonas verdes del municipio.

También se proyecta la acometida a la red de abastecimiento del municipio para poder llenar el depósito con agua potable en caso de rotura o mantenimiento de la red de aducción desde la EDAR.

El presente proyecto cumplirá con lo establecido en la legislación vigente en materia de calidad del agua que es el Real Decreto RD 1620/2007 de 7 de diciembre en el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

## **2. ÁMBITO GEOGRÁFICO**

Las obras comprendidas en el Plan Especial se encuentran enclavadas en el término municipal de El Escorial.

El municipio de El Escorial se encuentra en el área Metropolitana de Madrid, al noroeste de la capital. Se accede desde la A6 Madrid – La Coruña por la M-600 Carretera de El Escorial.

El proyecto abarca y discurre por gran parte del casco urbano del municipio de El Escorial. El depósito proyectado de 1.800 m<sup>3</sup> se construirá junto a la confluencia de las calles Manuel Moratí Iban y Salvador Almela Navarro.

La red de distribución parte del depósito y riega en total 19 zonas verdes situadas en el municipio. En el anejo 3 vienen recogidas las zonas verdes incluidas en la red de riego.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en el depósito de regulación de agua reutilizada de 1.800 m<sup>3</sup> de capacidad y las redes de aducción desde la EDAR de Los Escoriales y de distribución, tanto en gravedad como en presión, hacia las zonas verdes a regar dentro del municipio.

Forma parte del proyecto la definición de todas las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la red.



El llenado del depósito con agua reutilizada se realiza desde la EDAR Los Escoriales situado dentro del municipio de El Escorial.

La red de distribución se divide en la red de gravedad y en la de presión.

Así mismo se proyecta la acometida a la red de abastecimiento del municipio para llenar el depósito con agua potable en caso de emergencia por rotura o mantenimiento de la red de aducción y la conducción de desagüe del depósito hasta la red de saneamiento existente en el municipio.

### **3.1 Depósito de regulación**

Con el volumen total necesario para regar las zonas verdes se proyecta la ejecución de un depósito de 1800 m<sup>3</sup>, suficiente para el abastecimiento diario de toda la superficie regable.

La parcela para la ubicación del depósito, se sitúa junto a la confluencia de las calles Manuel Moratí Iban y Salvador Almela Navarro.

El depósito es de hormigón armado in situ, de calidad HA-30/IV+Qb. Tiene adosado la cámara de válvulas.

La estructura del depósito está compuesta por muros perimetrales e intermedios de cerramiento de los vasos de hormigón armado in situ, así como la cimentación de los muros perimetrales e intermedios, pilares y vigas en el interior de los vasos.

Tanto el depósito como la cámara de válvulas están enterrados con el fin de minimizar el impacto visual.

Las dimensiones exteriores en planta del depósito junto a la cámara de llaves adosada son 33,50 x 22,20 m.

El depósito tiene una altura interior de unos 6,18 m sobre solera (cota 945,40) hasta cara inferior de forjado (cota 951,58). Las vigas donde apoya el forjado están a la cota 951,03. La lámina de agua se sitúa a la cota 949,40 dejando entre la lámina de agua y la cara inferior de las vigas estructurales un resguardo de 1,63 m. La cota de vertido desde la tubería de agua reutilizada es 949,55, dejando un resguardo entre vertido y cara inferior de vigas estructurales de valor 1,48 m.

La cubierta del depósito está a la cota 952,00.

La estructura del depósito está formada por un muro perimetral de hormigón in situ de HA-30/IV+Qb de espesor 0,60 m. La cimentación del mismo se realiza mediante una zapata perimetral de canto 0,70 m. La cota inferior de la cimentación es 944,70.

La zapata perimetral tiene un tacón exterior de 1,20 m y una puntera interior de 2,00 m.

El muro de separación del depósito con la cámara de llaves tiene las mismas características que los muros exteriores.

Los vasos independientes de capacidad 900 m<sup>3</sup> cada uno se dividen mediante un muro de separación de hormigón armado HA-30/IV+Qb con espesor de 0,50 m. La cimentación del mismo se realiza sobre una zapata de dimensiones 4,50 m de anchura y 0,70 m de canto.



El resto de solera está formada por una losa de canto 0,40 m donde irán empotrados los pilares interiores.

El forjado del depósito está formado por placas alveolares de 16 cm de canto y 5 cm de capa de compresión. Se apoya en los muros perimetrales, en los muros intermedios y en las vigas estructurales mediante una banda de neopreno.

Las vigas del interior de los vasos son de hormigón pretensado apoyadas en muro y pilar con una luz entre apoyos de 5,30 m. El ancho de la viga es 0,50 m y el canto 0,55 m.

Los pilares situados en el interior de los vasos tienen una sección de 0,50 x 0,50 m y están empotrados en la losa de cimentación que hace las veces de solera de los vasos de canto 0,40 m.

En el interior de los vasos se instalarán bombas de recirculación para facilitar la mezcla del agua con la dosificación de cloro.

Se coloca un muro de recirculación en cada uno de los vasos para forzar al agua a realizar el camino largo hasta el foso de aspiración y evitar sedimentaciones en el fondo de los mismos. Se incluirán huecos en la base de los tabiques que forman el muro de recirculación.

Los acabados interiores de los vasos consisten en una doble capa de impermeabilización flexible bicomponente en base de cemento colocada en alzados y solera en contacto con el agua. En el forjado se aplicará una capa de protección anticarbonatación que consiste en pintura de poliuretano de 300 micras de espesor.

Se colocarán juntas de dilatación tanto en solera como en alzados y cubierta separadas un máximo de 20,00 m. Las juntas de construcción y contracción se colocarán con una separación máxima de 7,50 m.

Las juntas de dilatación para conseguir la estanquidad se colocará una banda elastomérica de 300 mm de ancho de banda con perfil en laberinto embebida en el hormigón entre las dos paredes de la junta. Tiene el núcleo central hueco y son estancas, y soporta una presión de 12 m.c.a. (3 veces la carga de agua máxima del depósito).

Para la realización de las juntas de construcción se colocará un perfil hidroexpansivo en el centro de la sección que también asegura la estanquidad.

En ambos tipos de juntas se rellena de poliestireno y se sella mediante banda elástica de elastómero termoplástico.

El acceso al interior de los vasos se realiza mediante unas puertas de acceso desde la cámara de válvulas de dimensiones 1,80 m de altura x 1,00 m de anchura. A estos accesos se llega mediante unas escaleras metálicas que conducen hasta la cota 949,60. Para poder descender a solera se instalan otras escaleras metálicas que llegan hasta cada vaso.

En la cubierta de a los vasos, se instalarán dos extractores, ubicados dentro de casetas protectoras anti-vandálicas, con el fin de permitir la circulación de aire y la renovación del mismo.



El acabado de cubierta que garantiza la impermeabilización está formado por una capa de hormigón celular de formación de pendientes cuyo espesor varía entre 3 y 20 cm, una capa de impermeabilización de poliuretano elástico, 2 cm de mortero de cemento y una capa de gravilla de 5 cm de gravilla.

La cubierta se deja a dos aguas, para facilitar la expulsión de las aguas de lluvia, se colocarán unas cazoletas conectadas con la bajante de 75 mm de diámetro y mediante tubería de PVC se conducen a la arqueta sifónica.

Como terminación de la cubierta de los vasos del depósito y de la caseta de válvulas, sobre la capa de gravilla se coloca, diferenciando dos áreas, arena o un pavimento de tarima de madera tratada, apoyada sobre rastrales y soportes telescópicos.

### **Cámara de válvulas**

En la cámara de de válvulas se aloja la valvulería para su manipulación y control así como las salas independientes de cloración, calidad y telecontrol. Esta cámara de llaves tiene unas dimensiones interiores en planta de 9,60 x 21,65 m. La altura total de la sala de válvulas desde solera hasta cara inferior de forjado son 7,22 m.

La estructura de la cámara de llaves la conforman unas vigas pretensadas que soportan el forjado y transmiten las cargas al muro perimetral de hormigón armado de 0,50 m de espesor. El muro perimetral cimenta en una zapata corrida perimetral de anchura 1,50 m y canto 0,50 m.

El forjado de la cámara de llaves está formado por placas alveolares de 16 cm de canto y 5 cm de capa de compresión. Se apoya en los muros perimetrales y en las vigas pretensadas.

Las vigas intermedias de la cámara de llaves son de hormigón pretensado, con una luz entre apoyos de valor 10,00 m. Tienen un ancho de 0,50 m y un canto de 0,55 m. Estas vigas se apoyan en el muro común entre vasos y cámara de válvulas y en el muro perimetral de la cámara de válvulas mediante un neopreno de 200 x 150 mm de dimensiones en planta.

La cámara de válvulas tiene como solera una losa de hormigón armado de 0,40 m de canto.

En el interior de la sala de válvulas se compartimenta para crear tres salas independientes de la sala principal donde se ubican la valvulería y el grupo de presión.

Los cerramientos interiores para cada una de las salas de equipos se realizan mediante fábrica de ladrillo hueco de 1 pie. El forjado de las mismas es de placa alveolar de 16 cm de canto con 5 cm de capa de compresión apoyado en una ménsula corta que arranca del muro perimetral y en las vigas de borde que a su vez apoyan en unos pilares de 0,40 x 0,40 m.

Se ha dispuesto un polipasto aproximadamente a 6,40 m sobre el cimiento. Este polipasto se sustenta sobre un perfil IPE-200, que a su vez va anclado a las vigas pretensadas de apoyo de forjado mediante unos pernos de métrica 20 y calidad 4.6.

Las juntas a instalar en la caseta de válvulas tienen una distribución y tipología idéntica a las del depósito.



Los acabados son los mismos que los definidos para el depósito.

Con el fin de permitir la circulación de aire y la renovación del mismo, sobre la cubierta, en la zona destinada a la cámara de válvulas, se instalará un extractor que se ubicará dentro de una caseta protectora anti-vandálica.

El acceso al interior de la cámara de válvulas se realiza mediante una puerta metálica de 2,00 x 2,50 m situada a cota de explanada (948,00) que da paso a una plataforma de trámex a la misma cota. Desde esta plataforma se puede descender mediante dos escaleras metálicas a cota de solera. De esta manera se puede acceder a cualquier equipo instalado.

En el pasillo de acceso hacia las salas independientes, se instala el Cuadro general de mando.

Las tuberías existentes en la cámara de válvulas son:

- Tuberías de entrada de agua reutilizada de chapa de acero AISI316 F250 mm
- Tuberías de entrada de agua potable de chapa de acero AISI 316 F150 mm
- Tuberías de aliviadero de chapa de acero AISI 316 F300 mm
- Tuberías de distribución por gravedad de chapa de acero AISI 316 F250 mm
- Tuberías de vaciado de vasos de chapa de acero AISI316 F 200 mm
- Tubería de aspiración de chapa de acero AISI316 F 200 mm
- Tuberías de impulsión de chapa de acero AISI 316 F 150 mm

La tubería de entrada de agua reutilizada consta de los siguientes equipos, en sentido de llenado: en primer lugar se instala un caudalímetro electromagnético, un medidor de presión y un carrete de desmontaje. Se coloca una válvula de seccionamiento para las labores de desmontaje del caudalímetro.

A continuación se instala una ventosa, una válvula de compuerta motorizable, un filtro y una válvula de control de llenado. Seguidamente se bifurca la tubería en dos, del mismo diámetro con sus correspondientes válvulas de compuerta motorizables y carretes de desmontaje, que suministran a cada uno de los vasos. La cota de vertido de cada una de las tuberías es 949,55 m.

La tubería de entrada de agua potable entra a la cota 946,65 y consta de los mismos equipos que para la tubería de agua reutilizada excepto de la ventosa. La cota de vertido se encuentra a la 949,95.

La tubería de vaciado parte del foso situado en la solera de los vasos del depósito a la cota 944,70. Tiene instalado un filtro de toma, una válvula de compuerta y su carrete de desmontaje. Ambas tuberías de vaciado se unen en un colector común que se dirige a la arqueta sifónica situada en el mismo recinto del depósito.

Las tuberías de aliviadero de acero helicosoldado de diámetro 300 mm de cada uno de los vasos tienen el emboquille a la cota del máximo nivel del agua, 949,40. El emboquille tiene un diámetro mayor que el diámetro de la tubería para facilitar la entrada del agua a aliviar. El diámetro de entrada es 0,40 m.

Ambas tuberías de alivio se unen en un colector común que conduce el agua hasta la arqueta sifónica. La cota de vertido en la misma es 946,50.

Las tuberías de aspiración tienen su toma en el foso del depósito en cada uno de los vasos. Estas tuberías son de diámetro 200 mm de acero inoxidable AISI 316. La toma del agua está situada a la cota 945,75, dejando un resguardo con el fondo del depósito para evitar absorber impurezas que puedan estropear las bombas. Ambas tuberías tienen instaladas el filtro de toma, la válvula de compuerta y el carrete de desmontaje. Estas tuberías se unen en un tramo común que conduce el agua al grupo de presión.

El colector común de la impulsión es de diámetro 150 mm donde se instala un caudalímetro y un carrete de desmontaje.

La tubería de distribución por gravedad es de diámetro 200 mm de acero inoxidable AISI 316. Arranca a la cota 945,20 con el filtro de toma. A continuación se instala una válvula de mariposa y un carrete de desmontaje para unirse con el ramal que viene del otro vaso. En el tramo común se instala un caudalímetro y una medida de presión.

Tanto en las salas independientes como en la sala principal se colocarán los sumideros de recogida de agua que pueda existir en la solera por fugas. Estos sumideros se unirán mediante colectores de PVC que conducen el agua a la arqueta sifónica.

### **Grupo de presión**

En la sala principal de la cámara de válvulas, se instala un equipo hidroneumático de presión compuesto por los siguientes elementos:

- Tres grupos (2+1) electrobombas verticales, multicelulares con motor de 11 kW, capaces de suministrar un caudal por bomba de 23 l/s a una presión de 48 m.c.a.
- Depósito acumulador de membrana de 1.000 litros de capacidad, timbrado a 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- Colector de impulsión de acero inoxidable de 150 mm de diámetro.
- Válvulas de regulación en impulsión de bombas de 150 mm. de diámetro
- Válvulas de retención en impulsión de bombas de 150 mm. de diámetro
- Tres presostatos.
- Dos manómetros, uno a la entrada y otro a la salida.
- Cuadro eléctrico de maniobra para tres motores, incluyendo sistema de alternancia de los mismos.
- Boya de nivel a falta de agua, para depósito de aspiración.
- Bancada metálica común para montaje compacto del equipo.
- Válvula de retención.

### **Sala de cloración**

En el depósito se proyecta un sistema de dosificación de cloro, para realizar una recloración del agua.



Este sistema está diseñado para dosificar cloro en el interior de los vasos y realizar la mezcla mediante bombas de recirculación.

El reactivo a dosificar será hipoclorito sódico al 15%.

Se instalan los equipos necesarios en la sala de cloración situada a cota 948,00. Esta sala tiene unas dimensiones de 2,80 x 3,40 m y una altura de 3,58 m.

El sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- Contenedor para hipoclorito sódico, de polietileno, con doble pared de 1.000 litros de capacidad.
- Dos bombas dosificadoras de membrana, con controlador automático de pulsaciones por señal 4-20mA (Grundfos o similar).
- 1 Regulador para el control del lazo de regulación de cloro, este elemento convertirá la señal registrada por el analizador de cloro en una señal de 4-20mA para la regulación del caudal de las bombas dosificadoras.
- 1 Manómetro y un amortiguador de pulsaciones para las bombas dosificadoras.
- 2 Válvulas de seguridad instaladas en la tubería de impulsión de las bombas dosificadoras.
- 1 Bastidor fabricado en taller para soportar el conjunto formado por bombas dosificadoras, válvulas manuales y de seguridad, manómetro, amortiguador de pulsaciones, y tuberías de aspiración e impulsión a las bombas dosificadoras de dimensiones 1400 mm de longitud y 2000 mm de altura con mampara anti-salpiques.
- 1 bomba portátil de carga, para llenar el depósito de hipoclorito desde otros contenedores.
- Sistema de tubería de polipropileno en DN-25 para la conducción del hipoclorito.
- Canalización eléctrica tanto de fuerza (para la alimentación de las bombas dosificadoras, sistema de extracción de aire y bomba de carga), como de control (para la señales de analógicas y digitales tanto a las bombas como al depósito)
- Sistema de extracción de aire forzada e iluminación artificial.
- Indicador de nivel bajo-Muy bajo.

Todo este conjunto de elementos estará situado en una sala cerrada, adosada a la caseta de válvulas, con la que estará comunicada, mediante una puerta con rejilla para ventilación.

El depósito de hipoclorito se rellenará mediante un hueco realizado en la fachada frontal donde acceden los vehículos donde se encuentra instalado un armario con una válvula y enganche guillemín. Bajo este armario se coloca arena y ladrillo para proteger de los posibles escapes.

A partir de ese armario se conduce el hipoclorito mediante una tubería de polipropileno de 50 mm de diámetro hasta el depósito.

### **Sala de calidad**

La sala de calidad está situada a la misma cota que la sala de cloración, adyacente a los vasos del depósito. Tiene unas dimensiones de 2,80 m x 3,00 m y una altura libre de 3,58 m.

La sala de control de calidad consta de un panel analizador – controlador de cloro que analiza las muestras tomadas de cada uno de los vasos del depósito mediante unas tuberías de acero inoxidable de 3/4" situados en los fosos de los vasos, que llegan a la sala gracias a una bomba de aspiración situada en la sala de válvulas.

Se analiza la muestra y se recircula el agua de nuevo al interior de los vasos por unas conducciones de acero inoxidable de 3/4". Para ello se instala otra bomba de recirculación que permite realizar el circuito.

La sala consta de una silla y mesa.

Se instala un equipo de aire acondicionado como refrigeración.

### **Urbanización**

El depósito quedará convenientemente señalizado mediante la colocación de un cartel de identificación en poste de hormigón de 2,00 m de ancho a un lado de la puerta de acceso, en el que se indique que se trata de un depósito que contiene agua reutilizable.

El depósito está semienterrado dejando la fachada de acceso, de la cámara de válvulas, libre de tierras.

En la parcela libre de tierras se proyecta un pavimento de zahorra artificial de 20 cm con 6 cm de mezcla bituminosa, válido para el tránsito de vehículos.

Se colocan sumideros para recogida del agua de lluvia que a través de una tubería de PVC conduce el agua hasta la arqueta sifónica.

### **Instalación eléctrica**

El anejo nº 10 de cálculos eléctricos tiene por objeto establecer y justificar los elementos necesarios para el funcionamiento eléctrico de las instalaciones a proyectar para el depósito de regulación de agua regenerada de El Escorial y para el bombeo de la EDAR de los Escoriales, situada también en el término municipal de El Escorial.

Los elementos a tener en cuenta que necesitan suministro eléctrico en el depósito son los bombeos necesarios, el aire acondicionado, las bombas de recirculación de los vasos, la ventilación forzada, las tomas de fuerza, el alumbrado, los elementos de control, las válvulas motorizables y una reserva de potencia para otros usos. En el caso del bombeo en la EDAR únicamente será necesario el suministro de energía eléctrica al sistema de bombeo.



Hay que destacar que la EDAR de Los Escoriales tiene actualmente una instalación eléctrica que se va a ser aumentado con un nuevo transformador. Por lo tanto, únicamente se calculará la línea desde el cuadro general de mando y protección y la protección situada en este cuadro para protección de esta línea.

### **Automatismo y control**

El anejo nº 11 de Automatismo y control establece los criterios técnicos sobre la infraestructura necesaria para incorporar la información que genera la instrumentación asociada a la Red de Reutilización para el Municipio de El Escorial en el Sistema General de Telecontrol del Canal de Isabel II.

La infraestructura que debe quedar en el depósito para su posterior incorporación al sistema de Telecontrol se compone de los siguientes elementos, y que posteriormente se detallan.

- Sala de Telecontrol: Recinto para ubicación de equipos de adquisición de datos, comunicación, alimentación asegurada.
- Canalizaciones para interconexión entre la Sala de Telecontrol y la Sala de Calidad.
- Canalizaciones necesarias para interconexión de la Sala de Telecontrol con la cámara de válvulas y caudalímetros.
- Canalización hasta bombas de recirculación de los vasos
- Medida de presión en entradas al Depósito (aducción desde la EDAR y acometida de agua potable).
- Medida de caudal en entrada de agua potable, en entrada de agua de la EDAR y en salida a red de distribución (Estos equipos sólo han de instalarse en el alcance de este proyecto, no correspondiendo su suministro).
- Medida de caudales en circuito de hipoclorito.
- Medidas de nivel en vasos del depósito (una medida por ultrasonidos y otra de emergencia eléctrica).
- Medida de nivel en depósito de hipoclorito y depósitos de agua a analizar/devolver.
- Analizador- controlador del cloro
- Acometida eléctrica.
- Motorización de válvulas en tubería de aducción, tuberías de salida a distribución, entrada de agua potable y entrada de agua regenerada. En este proyecto, se instalarán válvulas motorizables, es decir con volante manual pero con posibilidad de instalar un accionamiento motorizado.

El equipamiento por puntos a instalar son:

- 1 Caudalímetro electromagnético en tubería de salida a Distribución por presión
- 1 Caudalímetro electromagnético en tubería de salida a distribución por gravedad
- 1 Caudalímetro electromagnético en acometida de agua Potable

- 2 Caudalímetro electromagnético en tubería de agua reutilizada (uno en depósito y otro en EDAR)
- 2 Caudalímetros en el circuito de dosificación de hipoclorito
- 1 Acometida eléctrica
- 1 Manómetro en la tubería de impulsión
- 1 Manómetro en la tubería de distribución por gravedad
- 1 manómetro en la tubería de acometida de agua potable
- 1 manómetro en la tubería de agua reutilizada
- 2 Manómetros en el circuito de dosificación de hipoclorito
- 3 Medidores de nivel (1 en cada vaso + 1 en el depósito de hipoclorito)
- 8 Detectores de nivel (2 en cada vaso + 2 en el depósito de agua analizada + 2 en el depósito de hipoclorito)
- 1 Panel hidráulico con instrumentación de equipos de Calidad
- 2 Control de bombas dosificadoras de hipoclorito con variadores
- 1 Control de bomba de recirculación del depósito
- 3 Válvulas motorizables en tubería de entrada de agua reutilizada
- 2 Válvulas motorizables en tubería de salida a Distribución de presión
- 3 válvulas motorizables en tubería de salida a distribución por gravedad
- 3 Válvulas motorizables en acometida de agua Potable
- 3 Válvulas motorizables en tubería de vaciado de los vasos
- 2 Bombas de recirculación de los vasos del depósito

Se instalará tritubo y fibra óptica en la red de aducción desde la EDAR de los Escoriales. En las redes de distribución se instalará solamente tritubo.

La colocación del tritubo y fibra óptica se ejecutará según la Norma técnica para la instalación de Tritubo de Polietileno en conducciones Enterradas de Comunicaciones incluida en el anexo V y Requisitos técnicos de Cableados de Fibra óptica incluida en el anexo IV del mencionado Anejo y según las Normas de Reutilización del Canal de Isabel II.

### **3.2 REDES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

#### **Descripción**

En el presente proyecto se define tanto la red de aducción de agua reutilizable desde la EDAR de Los Escoriales hasta el depósito como las redes de distribución del agua para regar las zonas verdes.

La conducción de aducción tiene una longitud total de 3.907,50 m y es de fundición dúctil K9 diámetro 250 mm.

La conducción de distribución por gravedad parte del depósito y consta de diferentes ramales para llegar a cada uno de los puntos de riego. Las longitudes y diámetros pertenecientes a esta red son:



o Tubería PVC orientado, DN 250mm,PN16	418,00 m
o Tub PVC orientado, DN 200mm,PN16	522,00 m
o Tub PVC orientado, DN 160mm,PN16	287,00 m
o Tub PVC orientado, DN 140mm,PN16	390,00 m
o Tub PVC orientado, DN 110mm,PN16	420,00 m
o Tub PE 100, DN 75mm,PN16	631,00 m

La conducción de distribución por impulsión también parte del depósito. Las longitudes y diámetros pertenecientes a esta red son:

o Tubería PVC orientado, DN 200mm, PN16	782,00 m
---	----------

La conducción de agua potable será de fundición dúctil de diámetro 150 mm y la longitud a instalar es 381,07 m.

Al discurrir las conducciones por zona urbana se alojan en zanjas entibadas para minimizar el espacio de ocupación, sobre una cama de apoyo de arena de 15 cm.

En la zona inferior de la zanja, hasta una altura de 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, se emplea relleno seleccionado, de tamaño máximo de 30 mm., colocándose en capas de pequeño espesor, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del proctor normal.

En la zona alta se emplea relleno adecuado, de tamaño máximo de 100 mm, colocándose en tongadas horizontales, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del próctor normal.

### Elementos singulares

Se colocarán desagües en los puntos bajos del trazado. El sistema de desagüe estará conectado con la red de saneamiento existente.

Se instalarán arquetas de seccionamiento con su correspondiente desagüe en los puntos de corte necesarios y manteniendo una distancia máxima de 500 m como recomienda la normativa del Canal de Isabel II al desarrollarse la red en terreno urbano. El seccionamiento se realiza mediante válvulas de compuerta, para diámetros de conducciones menores o iguales a 300 mm y mediante válvulas de mariposa para diámetros mayores.

Se colocarán arquetas de ventosa en los puntos altos del trazado.

Todas las arquetas serán del tipo que marca el Canal de Isabel II.

En los cambios de dirección tanto en planta como en alzado, así como en los elementos singulares instalados en la conducción se anclará mediante un dado de anclaje para absorber el empuje hidrostático.

Elementos de control de calidad del agua.

Se incluyen en el proyecto, además de los elementos de control de calidad del agua dentro del depósito, Estaciones Oficiales de Muestreo (E.O.M.) a lo largo de la red de distribución. La medición de calidad del agua en la Red de Distribución deberá realizarse en el punto más lejano (el lugar dónde la calidad del agua puede ser peor), y en aquellas otras ubicaciones estratégicas en función de la tipología de la red.

El proyecto incluye la instalación de 2 Estaciones Oficiales de Muestreo (E.O.M.), ambas situadas en la red de gravedad:

- Al inicio del ramal G1-1 en la calle Cebadillas.
- Junto el Parque de la Manquilla, al final del ramal G-2-2.

En las ubicaciones elegidas habrá una arqueta que cumplirá las siguientes condiciones:

- • Acometida en la tubería con llave de corte de bola (conexión de la EOM)
- • Tubería en la que debe conectarse el desagüe de la EOM, que a su vez debe estar conectada al sistema de alcantarillado para poder purgar la EOM
- • Anclaje de la EOM junto a esta arqueta

En los Puntos de Entrega a zonas verdes se instalará el grifo de muestreo en la arqueta teniendo en cuenta que:

- • El grifo debe ser de acero inoxidable, resistente al flameo (12 mm de diámetro, AISI 316)
- • Debe haber suficiente sitio para que quepan garrafas de 10 litros
- • Debe disponer del correspondiente desagüe
- • No debe haber elementos inflamables junto al grifo

### **3.3 IMPULSIÓN DESDE EDAR LOS ESCORIALES**

Aprovechando el edificio ya construido de la EDAR de Los Escoriales se va a instalar el bombeo necesario para impulsar el agua al nuevo depósito.

Las bombas se instalarán sobre el depósito de agua reutilizable de la EDAR. Con esta disposición se empleará un equipo de 1+1 bombas de eje vertical. El diámetro de la impulsión es de 200 mm.

Se colocará una válvula de mariposa y de retención así como un medidor de presión.

En la parcela exterior la conducción va enterrada con un recubrimiento mínimo de 1,00 m por encima de la rasante de la misma. Se instalará un calderín de 1.500 l como dispositivo de protección contra transitorios y un caudalímetro dentro de su correspondiente arqueta.

## **4. SERVICIOS AFECTADOS**

### **Inventario de zonas verdes**



En la siguiente tabla se incluye el inventario de zonas verdes incluidas en el proyecto, las cuales serán regadas desde el nuevo depósito:

RED	Denominación	Nº	Superf. (m <sup>2</sup> )
En impulsión	C/ de Quintamora	7	3.654
	Sector Norte "El Tomillar"	21	198.067
	Sector 6	22	34.727
	Sector 7	23	4.065
	<b>Total parcial</b>		<b>240.513,00</b>
En gravedad	C/ San Sebastián	8	996
	C/ Gómez del Campo	9	462
	Parque Lorenzo Panadero	11	3.172
	Avda. de la Constitución	13	6.904
	C/ Sagrado Corazón/Centro Cultural	14	820
	C/ Aulencia/Hacienda	17	1.284
	Parque de la Manguilla	16	102.788
	Sector "Ensanche"	20	186.930
	Avda. Felipe II (árboles)	30	650
			187.580
	Iglesia de San Bernabé	12	275
	Iglesia de San Bernabé	12	3.886
			4.161
	Rotonda M-600/M-505	31	2.045
	Rotonda Parque Bomberos	32	2.380
	Avda. Castilla	33	510
	Avda. Felipe II / M-600	34	660
	<b>Total parcial</b>		<b>313.762,41</b>
	<b>TOTAL</b>		<b>554.275,41</b>

Se han incluido algunas zonas verdes existentes o de próxima implantación, no incluidas en el Plan Especial:

- Avda. Felipe II (árboles)
- Rotonda M-600 / M-505
- Rotonda Parque Bomberos
- Avda. Castilla
- Avda. Felipe II / M-600

Se han eliminado algunas zonas verdes consolidadas, incluidas en el Plan Especial, que no están en riego:

- Pza. España / Ayuntamiento

- C/ de la Piña / Avda. de Carlos V

## 5. PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución de las obras considerado es de 12 meses.

## 6. PRESUPUESTO

### Resumen de presupuesto

1	TRABAJOS PREVIOS	48.480,40
2	ESTACIÓN DE BOMBEO Y ADECUACIÓN EDAR ESCORIALES	230.686,05
3	ADUCCIÓN EDAR - DEPÓSITO	914.646,51
4	RED DE DISTRIBUCIÓN GRAVEDAD	522.649,71
5	RED DE DISTRIBUCIÓN IMPULSIÓN	113.606,07
6	DEPÓSITO	805.571,62
7	CONDUCCIÓN LLENADO AGUA POTABLE	3.820,56
8	CONDUCCIÓN VACIADO Y DESAGÜE	35.075,21
9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	53.709,91
10	AUTOMATISMO Y CONTROL	172.789,42
11	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	200.364,10
12	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	155.000,00
13	SEGURIDAD Y SALUD	39.559,96

Total ejecución material 3.295.959,52

13.00 % Gastos generales 428.474,74

6.00 % Beneficio industrial 197.757,57

SUMA DE G.G. y B.I. 626.232,31

**Total presupuesto base de licitación sin IVA 3.922.191,83**

Asciende el presupuesto base de licitación sin IVA del proyecto a la expresada cantidad de TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTIDOS Y DOS MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (3.922.191,83 €).

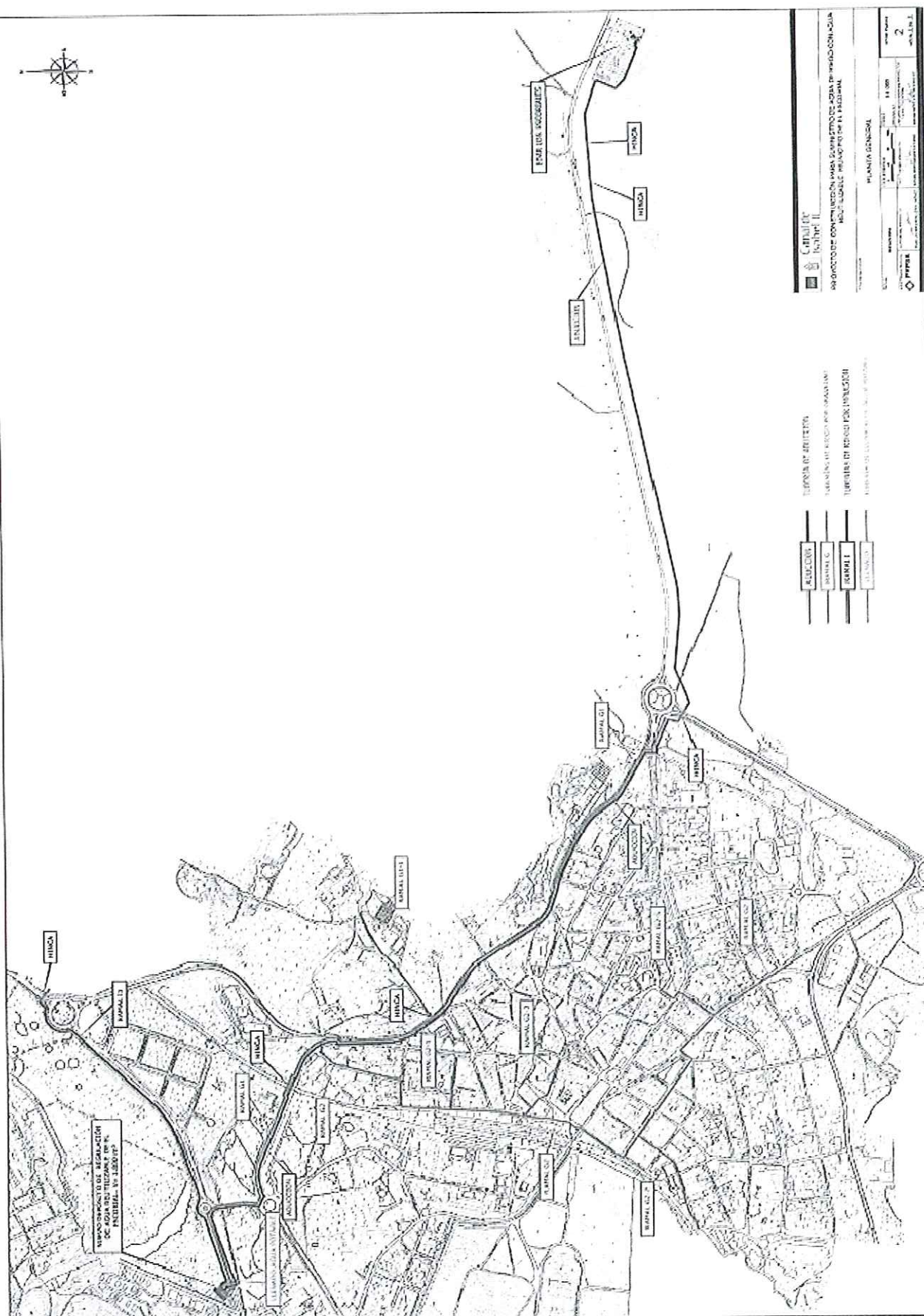


## PLANO SITUACIÓN



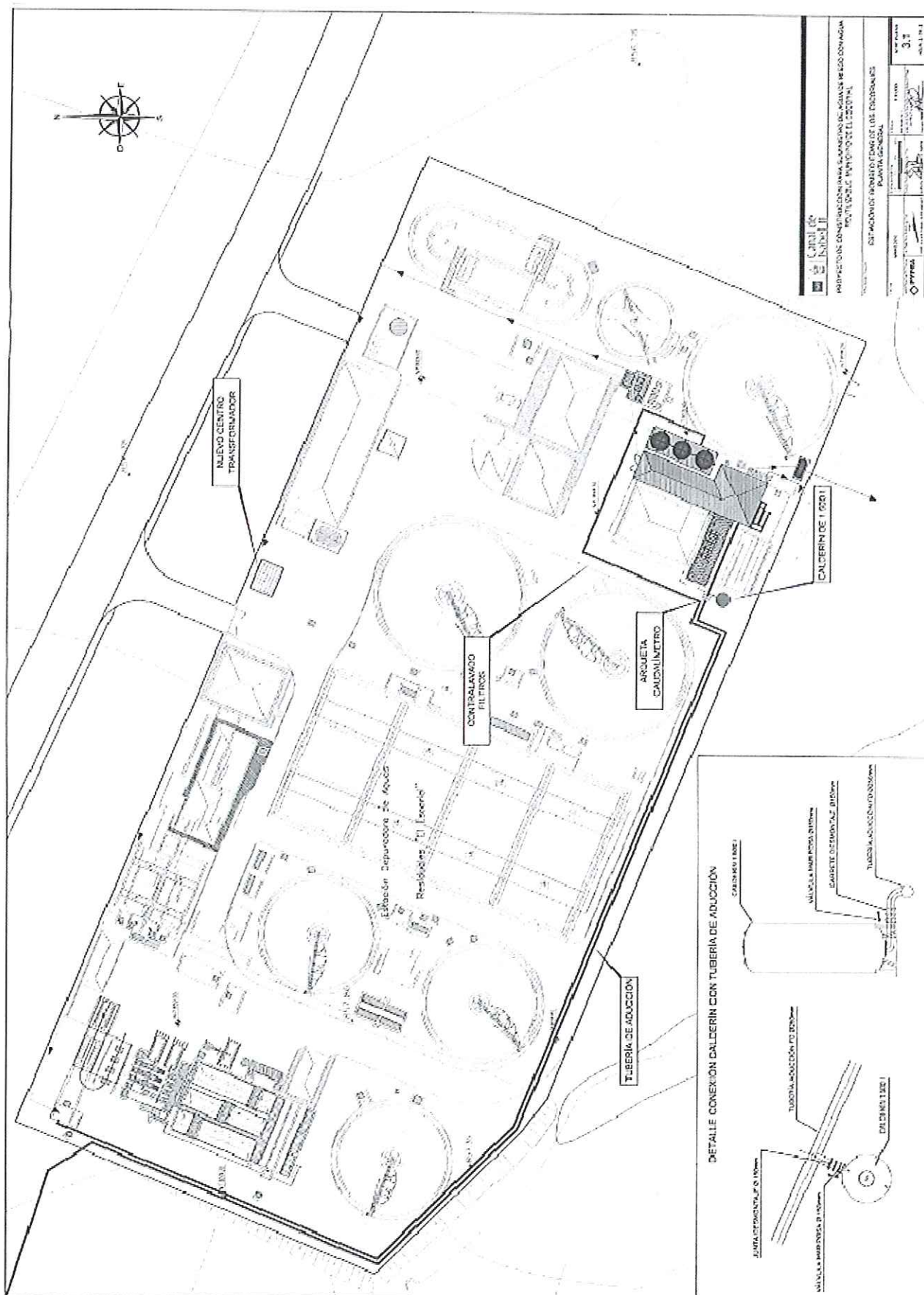


## PLANTA GENERAL

**Contrato N°11/2015**



**Contrato N°11/2015**



[illegible]



**Contrato N°11/2015**

