



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE
HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE SERVICIOS
DE MANTENIMIENTO DE LOS MODELOS
HIDRÁULICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO
Y DISTRIBUCIÓN UTILIZADOS EN EL CANAL DE
ISABEL II.**

CONTRATO Nº 26/2018

INDICE

1.	OBJETO	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	4
	Mantenimiento del modelo de la red estratégica	5
	Mantenimiento de los modelos de la red de distribución sectorizada	5
	Comprobación de los modelos	5
4.	INFORMACIÓN TÉCNICA DISPONIBLE	6
5.	PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	6
	Definición de la red modelizada	7
	Modelos hidráulicos actualizados	7
	Comprobación del modelo	7
6.	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	8
7.	MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS	8

1. OBJETO

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se describen las condiciones técnicas que regirán la ejecución de los trabajos de Asistencia Técnica para el **Mantenimiento de los modelos hidráulicos de la red de abastecimiento y distribución utilizados en el Canal de Isabel II para los años 2018-2020.**

El objetivo del trabajo consiste en el mantenimiento sistemático de los modelos disponibles de la red a presión del sistema de abastecimiento del Canal de Isabel II. Incluiría la actualización topológica, actualización de las demandas y comprobación del funcionamiento con las medidas existentes de caudal y presión telecontroladas en el Canal de Isabel II.

El producto final a entregar deberá ser un modelo hidráulico de la red de abastecimiento estratégica, así como de cada uno de los sectores que conforman la red de distribución. En cada uno de ellos se dispondrá de los escenarios de demanda significativos 3 por cada sector o red estratégica. Estos modelos estarán en formato Synergi™ v.4.9.2 (o posterior) de DNV GL AS o herramienta de cálculo similar empleada por Canal de Isabel II, enlazado con el SIG corporativo GAUDY (ArcGis® 10.3 de ESRI o el utilizado en ese momento)

2. ANTECEDENTES

Canal de Isabel II, S.A. cuenta en la actualidad con modelos hidráulicos con distinto grado de desarrollo y calibración de la red de abastecimiento que cubren la totalidad de la red desde las plantas de tratamiento hasta los centros de consumo: depósitos locales o suministros directos a núcleos urbanos en la red estratégica y desde estos hasta las acometidas en los modelos de detalle de cada uno de los sectores.

En estos modelos se hallan representadas las arterias de transporte, depósitos de regulación, estaciones de bombeo, elementos de corte, regulación de presión, tuberías de distribución y puntos de acometida.

Los principales datos característicos de la totalidad de la red de abastecimiento son los siguientes:

Longitud tubería (km)(*)	18.300
Nº depósitos	459
Nº bombas	783
Nº Estaciones Bombeo	174
Nº válvulas de corte	140.275
Nº válvulas reguladoras	1.500
Nº de acometidas	644.000

(*) Longitud total modelizada

Sobre la red de abastecimiento total descrita para este mantenimiento existen puntos de medida de caudal y presión telecontrolados, de los cuales se dispone de lectura en tiempo real.

Se dispondrá de modelos calibrados en todas las conducciones, y perfectamente operativos, corriendo sobre el software Synergi™ v.4.9.2 (o posterior) de DNV GL AS o herramienta de cálculo similar empleada por Canal de Isabel II, permitiendo la realización de simulaciones continuadas del funcionamiento del sistema sobre ciclos de 24 horas.

El sistema de información geográfico corporativo de Canal de Isabel II (GAMBA) recoge la información de todas las infraestructuras del sistema de abastecimiento, incluyendo sus características físicas e hidráulicas y topología de red (conectividad). Un atributo de las distintas conducciones y elementos es su pertenencia o no a la red estratégica y otro atributo el sector en que se ubican.

Canal de Isabel II ha llevado a cabo un Plan de Sectorización de la red de abastecimiento. En la ejecución de este plan se han identificado un total de 611 sectores en la red de distribución, de los cuales en abril de 2018 se encuentran implantados y controlados 583.

Como resultado de este Plan de Sectorización, se dispondrá de información en tiempo real sobre el consumo de agua en cada uno de los sectores y modelos totalmente operativos de cada uno de los sectores.

Durante el proceso de análisis de sectorización de la red se han realizado y calibrado modelos detallados de toda la red de abastecimiento, incluyendo la totalidad del municipio de Madrid, y cubriendo un total de aproximadamente 15.100 km de conducciones, que junto con el modelo estratégico 3.200 km (incluye parte de tuberías sectorizadas para dar continuidad a la red), hacen un total de 18.300 km de red modelizada. Estos modelos se han realizado mediante extracción de la información contenida en el SIG GAMBIA y se ha mantenido su actualización durante los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

En este apartado se describen las herramientas y servicios que conforman el objeto del contrato y que los adjudicatarios deberán realizar, no siendo el listado que aparece a continuación una relación exhaustiva de las características de los servicios contratados, sino las líneas generales demandadas.

Las referidas tareas deben entenderse como requisitos mínimos pudiendo los licitadores mejorarlos en sus ofertas. Las propuestas que ofrezcan características inferiores no serán tomadas en consideración en el presente procedimiento de adjudicación.

El adjudicatario deberá desarrollar y aportar los conocimientos, metodologías y herramientas necesarias para asegurar el resultado óptimo del proyecto.

El ámbito de este trabajo será de la totalidad de la red de abastecimiento gestionada por Canal de Isabel II S.A., sobre los 18.300 km de conducciones a presión modelizados. Dividiéndose en dos partes, red estratégica aproximadamente 3.200 km de red y red de distribución (sectorizada) el resto.

Red Estratégica

Se considera red estratégica, las tuberías principales de transporte y apoyo, tomando como origen las Estaciones de Tratamiento y finalizando en el punto o puntos de suministro a los sectores, junto con los elementos de operación y control, impulsiones y depósitos correspondientes. La red incluida en el actual modelo estratégico se encuentra identificada como tal en el SIG.

Cada uno de los sectores tendrá la consideración de unidad de consumo estratégico. Los sectores que cuentan con dos o más vías de suministro podrán desagregarse en dos o más unidades de consumo.

Para aquellos sectores que tienen su origen en depósitos, se considera estratégica la red de salida del depósito hasta los caudalímetros de control del sector, si estuviera anterior el caudalímetro de medición del sector se llamará en el modelo estratégico como mínimo hasta representar el depósito.

A nivel de red estratégica se incluirán tanto las infraestructuras actuales como aquellas que se encuentran en fase de proyecto o planificadas, al objeto de analizar el comportamiento del sistema general de abastecimiento, tanto en los escenarios actuales como en los horizontes de Planificación Urbana.

Así mismo, se incluirá como red estratégica la red de distribución (sectorizada) necesaria para llegar al inicio de los sectores que se abastecen a través de otros, para dar a esta red estratégica una continuidad.

Red de distribución sectorizada

Con relación a la red de distribución sectorizada que serán todas las tuberías de la red de distribución que pertenecen a una red delimitada, estando sus entradas y salidas totalmente controladas y medidas en caudal y presión.

Las tuberías pertenecientes a cada sector se encuentran definidas en el SIG de Canal de Isabel II. Están ubicados los puntos de acometida para asignación de la demanda.

Para la realización del trabajo objeto de Contrato, el adjudicatario deberá realizar las siguientes tareas:

Mantenimiento del modelo de la red estratégica

Tomando como punto de partida el modelo de red estratégica y mediante extracción del SIG de las conducciones y elementos marcados como estratégicos, se creará un nuevo modelo donde estén incluidas las modificaciones y ampliaciones de la red de abastecimiento desde la última actualización.

Posteriormente, mediante análisis de la documentación de definición de los sectores de red actuales o programados, se comprobará que todas las conducciones de suministro a los sectores, principales o alternativas se encuentran incluidas en la red estratégica y convenientemente conectadas a la red principal de transporte, junto con las conducciones de apoyo necesarias, los elementos de operación y control y las instalaciones de impulsión y regulación. Se añadirán a la estructura de red estratégica todos los tubos y elementos necesarios para cumplir esta condición.

Así mismo se construirán los modelos de diferentes operaciones estratégicas tipo con un máximo de 5 operaciones.

Mantenimiento de los modelos de la red de distribución sectorizada

Tomando como base los modelos de la red sectorizada y mediante la extracción del SIG de las modificaciones y ampliaciones de la red, se crearán nuevos modelos que representen en su totalidad la red de distribución sectorizada. Las unidades de ejecución de los modelos pueden representar uno o varios sectores.

Posteriormente, mediante la información de las acometidas tanto a nivel de ubicación como de consumo se asignarán demandas a estos modelos.

Para los dos tipos de modelos se deberá verificar que la red extraída del SIG cumple las condiciones de conectividad y consistencia requeridas. Se efectuará un contraste de la información extraída del SIG con la contenida en los modelos existentes Synergi, realizándose un informe con las posibles modificaciones encontradas y una propuesta de consolidación para resolución de las mismas. La dirección de los trabajos decidirá sobre la forma de resolver estas diferencias, y el consultor elaborará un archivo de modificaciones a realizar sobre GAMBA para la consolidación.

Se revisarán los parámetros que definen el modelo para el cálculo de calidad por si fuera necesario alguna ampliación o modificación en este sentido.

El resultado de esta fase del trabajo deberá ser una base de datos en formato MS-Access, compatible con el SIG GAMBA, con la información de todos los elementos que constituyen la red propuesta. Esta base de datos deberá ir convenientemente documentada y acompañada de un informe que describa y justifique las modificaciones efectuadas sobre la red de abastecimiento en vigor.

Se crearán modelos hidráulicos de la red definida según lo especificado anteriormente, mediante extracción de la información contenida en el SIG GAMBA, y de forma consistente y vinculada a la misma.

Los modelos se realizarán sobre Synergi 4.9.2 o posterior, o sobre la herramienta de cálculo similar empleada en Canal de Isabel II en ese momento, comprobándose que es posible realizar una simulación del ciclo de 24 horas de forma estable, consistente y calculando parámetros de calidad una vez estabilizado el sistema.

La actualización de los modelos de la red sectorizada podrá realizarse por unidades de ejecución que representen uno o varios sectores. Para la carga de la distribución de la demanda, Canal de Isabel II proporcionará las medidas horarias registradas por los caudalímetros de control de los sectores para la red estratégica y base de datos con consumos por acometidas para la red sectorizada.

Comprobación de los modelos

Este proceso consiste en la comparación de los parámetros resultantes del modelo respecto a las medidas de caudal y presión disponibles.

En la red actual existen puntos de medida de caudal y presión telecontrolados, con lectura en tiempo real y registros históricos de datos horarios, con distinta amplitud, en la mayor parte de varios años. Existen además registros de nivel de lámina de agua en todos los depósitos. También existen en la mayoría de las estaciones de tratamiento (ETAP) y en las estaciones de vigilancia automáticas registros telecontrolados de los parámetros de calidad utilizados para la comprobación de estos modelos.

Tanto para la extracción y modificaciones de los modelos como para su comprobación el adjudicatario deberá desarrollar herramientas informáticas que le ayuden en estas labores. Estas herramientas deben estar suficientemente empaquetadas y documentadas como para ser usadas por Canal de Isabel II.

4. INFORMACIÓN TÉCNICA DISPONIBLE

Canal de Isabel II, S.A. dispone de la siguiente información:

- Sistema de Información Geográfico de las infraestructuras del CYII (GAMBA) en soporte ArcGis 10.3 que incluye información de las características físicas, hidráulicas y topológicas de la red de abastecimiento: tubos, nudos, válvulas, depósitos, bombes..., así como el estado operativo de los elementos.
- Modelo actual georreferenciado de la red estratégica calibrado en sus principales conducciones y operativo, en formato Synergi Water 4.9.2. (o posterior) de DNV GL AS o herramienta de cálculo similar utilizada por Canal de Isabel II.
- Modelos de red estratégica de cada uno de los horizontes de planificación utilizados, en formato Synergi Water 4.9.2. (o posterior) de DNV GL AS o herramienta de cálculo similar utilizada por Canal de Isabel II.
- Información de la demanda prevista en los sectores futuros y su ubicación.
- Modelos de los sectores georreferenciados de la red de distribución, verificados y calibrados, en formato Synergi Water 4.9.2. (o posterior) de DNV GL AS o herramienta de cálculo similar utilizada por Canal de Isabel II.
- Ubicación de las acometidas y volumen consumido en cada una de ellas.
- Medidas de presión y caudal disponibles proporcionados por el sistema de Telecontrol del Canal de Isabel II.
- Información de caudal y presión en el origen de los sectores consolidados.
- Información de los parámetros de calidad registrados en el sistema de telecontrol.
- Información de la demanda máxima, media y mínima a utilizar en la actualización de los modelos.
- Información necesaria para la modelización de las infraestructuras futuras sobre el modelo estratégico de la red actual.

Toda esta información que se considera de utilidad para la realización del trabajo será puesta a disposición del contratista, en las condiciones y reservas de confidencialidad expuestas en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares del Contrato.

Las ofertas indicarán todas las actuaciones, apoyos y colaboración que se precisen por parte de Canal de Isabel II, S.A. para la realización de los trabajos objeto de este pliego, entendiéndose que todo lo que no se indique expresamente en la oferta, correrá a cargo de la empresa adjudicataria.

5. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

En el plazo de tres semanas a partir de la firma del contrato, el adjudicatario deberá presentar un plan de trabajo donde se indicará la metodología a seguir en el tratamiento de la información y se señalarán plazos y fechas para la realización de las distintas fases del proyecto, junto con la relación de personas implicadas en el trabajo y misión asignada a cada una de ellas.

En el plazo de una semana, el director del proyecto por parte de Canal de Isabel II S.A., aprobará este informe o indicará los cambios necesarios antes de iniciar el trabajo.

Con la finalidad de realizar un correcto seguimiento, el contratista informará mensualmente a la dirección del proyecto, acerca de la situación del mismo.

El modelo estratégico se hará entrega el 1 de abril y 1 de septiembre de cada año. Con respecto a los modelos de la red de distribución sectorizada se irán entregando a medida que se vayan actualizando, concluyendo un ciclo del total de los modelos cada 6 meses. Estas entregas contendrán la siguiente información:

Definición de la red modelizada

- Informe sobre posibles inconsistencias entre la información existente en GAMBA y los actuales modelos. Propuesta de resolución de las inconsistencias y resultado final de la consolidación.
- Base de datos en formato MS-Access, compatible con el SIG GAMBA, con la información de todos los tubos y elementos que constituyen la red modelizada propuesta. Todos los elementos y tramos de tubería llevarán un identificador que los relacione con las correspondientes entidades del SIG.
- Documentación descriptiva de la base de datos.
- Informe donde se describen y justifican las modificaciones efectuadas sobre la red de abastecimiento en vigor.
- Actualización de la información de la presión máxima y mínima de referencia en el origen de los sectores.

Modelos hidráulicos actualizados

- Modelos hidráulicos de la red estratégica actual y red estratégica futura.
- Modelos de la red de distribución sectorizada.

Estos modelos hidráulicos de red estratégica o distribución sectorizada se entregarán en formato Synergi 4.9.2 o posterior o herramienta de cálculo similar empleada en ese momento por Canal de Isabel II y deberán ser capaces de realizar una simulación del ciclo de 24 horas de forma estable, consistente y con resultados de parámetros de calidad para dos sustancias, en un equipo de la Subdirección de I+D+I del Canal de Isabel II.

Se entregarán de cada uno de los modelos de la red actual tres escenarios de demanda, utilizando la información entregada por el Canal de Isabel I. Estos escenarios serán los correspondientes a la demanda prevista para los días de consumo máximo, medio y mínimo anual.

El modelo de red estratégica futura se entregará con tres horizontes de planeamiento, corto, medio y largo plazo.

- Informe con la descripción del proceso metodológico y características descriptivas de cada uno de los modelos.

Comprobación del modelo

- Base de datos en formato MS-Access con todos los datos recopilados por los instrumentos de medida telecontrolados empleados durante la fase de comprobación.
- Informe de comprobación donde se especificarán las discrepancias entre las medidas observadas y las calculadas por el modelo.

Los documentos de texto se presentarán en formato MS-Word, junto con una copia impresa. Los gráficos y tablas de datos o resultados, en formato MS-Excel o MS-Access.

Para cada una de las herramientas informáticas desarrolladas se entregarán los códigos fuente completos y su documentación con la descripción de cada uno de los módulos que las componen.

Además, se entregará documentación donde se describa la forma de integrar todas las herramientas para la definición, modificación y comprobación del buen funcionamiento de los modelos hidráulicos.

6. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Las partidas susceptibles de abono serán las siguientes:

Modelos hidráulicos de la red estratégica y modelos de la red de distribución sectorizada: se facturará por km de red modelizado, una vez recibido los modelos y comprobado su buen funcionamiento por la dirección del proyecto.

Esta comprobación consistirá en:

- Topología de la red, deberá corresponder con la red de abastecimiento reflejada en el SIG de Canal de Isabel II.
- La explotación y estado de válvulas de la red de abastecimiento corresponderá con la reflejada en el SIG del Canal de Isabel II o la detectada por los elementos de medida telecontrolados.
- La distribución de la demanda será la correspondiente a la información suministrada, de consumos de los sectores en la red estratégica y de consumo en los puntos de acometida en la red de distribución sectorizada.
- El modelo funcionará obteniendo resultados de los parámetros hidráulicos conjuntamente con los parámetros de calidad, sin interrupción durante el tiempo preciso para una total estabilización.

Cuando el contratista hubiera entregado los modelos y se detectara alguna irregularidad en las comprobaciones anteriormente descritas, se penalizará con un 10 % del coste de la entrega parcial.

El adjudicatario penalizado, además de satisfacer la penalización en los términos previstos en el párrafo anterior, deberá cumplir las obligaciones cuyo incumplimiento se penaliza en no más de 7 días.

Si la entrega se pasara del plazo programado, se aplicará la penalización descrita en el apartado 9 del Anexo 1 del Pliego de cláusulas administrativas particulares que ha de regir este contrato.

7. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS

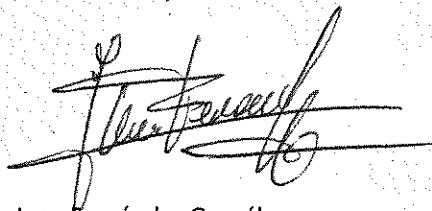
El adjudicatario nombrará un representante responsable de los trabajos, que deberá contar con experiencia en trabajos similares.

El adjudicatario dedicará a la realización del proyecto contratado una plantilla de acreditada solvencia técnica, para que la labor comprometida pueda ser realizada de modo satisfactorio y en el plazo establecido. En sus ofertas, los licitadores presentarán una relación de personal que se asignaría al trabajo encomendado, con indicación de su titulación, experiencia (*curriculum vitae*) y dedicación al proyecto.

Durante el tiempo que duren los trabajos objeto de este pliego, el adjudicatario se comprometerá a tener que informar de todos los documentos y resultados de los trabajos en curso, y se tendrán a disposición para su consulta y examen en cualquier momento por la dirección del proyecto.

Este pliego ha sido redactado en la Subdirección de I+D+i,

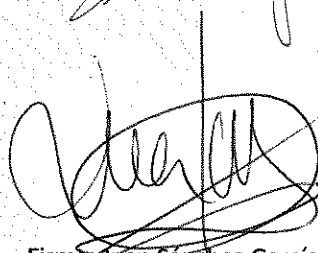
Y se firma en Madrid, a 3 de octubre de 2019



Firma: Juan Fernández González
Responsable de Soporte Estratégico de Infraestructuras



Firma: Antonio Lastra de la Rubia
Coordinador Innovación de Red



Firma: Juan Sánchez García
Director de Innovación e Ingeniería