

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES  
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE  
TELECOMUNICACIONES DE CANAL DE ISABEL II, S.A, M.P**

**Nº 65/2025**

## ÍNDICE

1.	Objeto del contrato.....	5
2.	Alcance.....	6
2.1	Mantenimiento preventivo .....	6
2.1.1	Ejecución del plan de reemplazo programado .....	7
2.1.2	Inspección Visual .....	7
2.1.3	Limpieza y aseo general de las Estaciones Locales de Telecomunicaciones .....	7
2.1.4	Llaves y cerraduras .....	8
2.1.5	Carpintería .....	8
2.1.6	Extintores.....	8
2.1.7	Electricidad .....	8
2.1.8	Tierras .....	9
2.1.9	Mantenimiento de baterías .....	9
2.1.10	Grupo electrógeno.....	9
2.1.11	Comprobaciones sistemas auxiliares en las Estaciones Locales.....	9
2.1.12	Climatización y aire acondicionado.....	10
2.1.13	Luminarias y luz de emergencia.....	10
2.1.14	Operadores de comunicaciones coubicados .....	10
2.1.15	Cartelería, señalización .....	10
2.1.16	Reportaje multimedia (fotos 360 y tour 360) .....	10
2.2	Mantenimiento correctivo .....	11
2.2.1	Albañilería .....	12
2.2.2	Arquetas y otras infraestructuras subterráneas .....	13
2.2.3	Carpintería .....	13
2.2.4	Cerrajería .....	13
2.2.5	Climatización.....	13
2.2.6	Documentación y proyectos .....	14
2.2.7	Instalaciones Eléctricas .....	14
2.2.8	Subsistemas de generación energía eléctrica .....	15
2.2.9	Envolventes.....	15
2.2.10	Extintores y sistemas contraincendios.....	15
2.2.11	Fibra Óptica.....	16
2.2.12	Iluminación .....	16
2.2.13	Limpieza .....	16
2.2.14	Seguridad .....	16



2.2.15	Señalización .....	17
2.2.16	Traslados .....	17
3.	Gestión de Servicio .....	18
3.1	Gestión de los Servicios .....	18
3.2	Modelo de Gestión del Servicio .....	18
4.	Metodología de trabajo .....	22
4.1	Planificación de actividades .....	22
4.2	Generación de tickets de actuación .....	22
4.3	Coordinación y comunicación de actuaciones .....	23
4.4	Entrega de partes de actuación .....	23
4.5	Descripción del parte de actuación .....	23
4.5.1	En la hoja de cálculo de "TICKET" .....	23
4.5.2	En la hoja de cálculo de "Facturación" .....	24
4.5.3	En la hoja de cálculo de "DatosParaDB" .....	24
4.5.4	En la hoja de cálculo de "ExportacionDB" .....	24
4.5.5	En la hoja de cálculo de "Combobox_access" .....	24
4.5.6	En la hoja de cálculo de "ANS" .....	24
4.6	Control de facturación .....	24
4.7	Calendarización de tareas .....	24
4.8	Documentación para el Seguimiento del Mantenimiento .....	25
5.	Licencias y permisos .....	27
6.	Gestión de residuos .....	28
6.1	Protocolo de actuación .....	28
6.2	Sanciones y Responsabilidades .....	28
7.	Plan de Seguridad y Salud .....	29
7.1	Obligaciones del adjudicatario en Materia de Seguridad y Salud .....	29
7.2	Gestión Documental y Responsabilidad .....	30
8.	Anexo I – Relación de emplazamientos .....	32
9.	Anexo II - Planos .....	48
10.	Anexo III – Documentación tareas de mantenimiento preventivo .....	54
11.	Anexo IV – Ejemplo de parte de actuación .....	56
12.	Anexo V – Ejemplo control de facturación .....	59
13.	Anexo VI – Digitalización de activos y emplazamientos .....	60
13.1	Proceso del levantamiento 3D de activos .....	61
13.1.1	Planificación del levantamiento .....	61
13.1.2	Identificación del activo a digitalizar .....	61

13.1.3 Selección del equipo y tecnología LiDAR adecuada .....	61
13.1.4 Definición del Plan de escaneado .....	61
13.1.5 Coordinación con responsables del activo.....	61
13.1.6 Captura de la nube de puntos.....	61
13.1.7 Instalación y calibración del equipo.....	62
13.1.8 Toma de referencias de coordenadas.....	62
13.1.9 Realización del escaneo .....	62
13.1.10 Captura de imágenes 360° .....	63
13.1.11 Verificación en campo .....	63
13.2 Postprocesamiento de la nube de puntos .....	63
13.2.1 Registro y alineación de escaneos .....	63
13.2.2 Georreferenciación .....	63
13.2.3 Limpieza y filtrado.....	63
13.2.4 Segmentación y organización .....	64
13.2.5 Optimización para modelado.....	64
13.2.6 Exportación en formato estándar.....	64
13.3 Desarrollo del modelo 3D a partir de la nube de puntos .....	64
13.3.1 Importación de la nube de puntos postprocesada a un software de modelado .....	64
13.3.2 Modelado basado en nube la nube de puntos (cloud-to-BIM) .....	65
13.3.3 Definición del nivel de detalle geométrico (Level Of Detail – LOD) .....	65
13.3.4 Simplificación del modelo (si aplica) .....	65
13.4 Introducción de información relevante al modelo 3D .....	65
13.4.1 Codificación y clasificación de elementos.....	65
13.4.2 Asignación de propiedades/atributos a los elementos modelados .....	66
13.4.3 Documentación de referencia .....	67
13.5 Validación y verificación del modelo 3D final .....	67
13.5.1 Validación geométrica .....	67
13.5.2 Verificación de la información contenida en el modelo .....	67
13.6 Almacenamiento del modelo 3D.....	67
13.6.1 Subida del modelo a los servidores de la empresa o plataforma de gestión de activos.....	67
13.6.2 Estructuración de carpetas y versionado.....	68
13.7 Entregables.....	68

## 1. Objeto del contrato

El presente pliego de prescripciones técnicas (PPT) establece las condiciones técnicas de prestación del servicio de **MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE TELECOMUNICACIONES DEL CANAL DE ISABEL II, S.A., M.P.** (en adelante Canal) que demanda el contrato.

El contrato abarca el **mantenimiento integral** de las casetas de telecomunicaciones propiedad del Canal y otras infraestructuras pasivas auxiliares de la red de telecomunicaciones de Canal, ubicadas en la Comunidad de Madrid y, en menor medida, provincias limítrofes. El alcance de los trabajos incluye tanto **acciones preventivas como correctivas**, con el propósito de garantizar el óptimo funcionamiento, la seguridad y la durabilidad de dichas instalaciones, minimizando fallos y maximizando la eficiencia operativa de la infraestructura objeto del contrato y que da soporte de a red de telecomunicaciones que opera Canal.

## 2. Alcance

El alcance comprende tanto la ejecución de acciones de **mantenimiento preventivo** como las de **mantenimiento correctivo**, la **actualización, gestión y control de la documentación** requerida para la adecuada verificación de los trabajos realizados y de **gestión del inventario** de la infraestructura pasiva de soporte de la red telecomunicaciones gestionada por el área, incluyendo la infraestructura de obra civil (casetas y torres), climatización, sistemas de alimentación, etc.

A fin de facilitar la valoración económica por parte de los licitadores de las distintas actividades contempladas en el Anexo II del PCAP se indica la volumetría media de actuaciones en cómputo anual de acuerdo con las categorías contempladas en el ANS descrito en el Anexo I del PCAP. Esta volumetría podrá variar en este contrato en función de eventos externos climatológicos, vandalismo, accidentes, etc. que están fuera del control del canal y/o la propia evolución de las necesidades de la red de telecomunicaciones a la que esta infraestructura da soporte. Por tanto, solo se incluye en este Pliego de Prescripciones a modo de referencia.

Categoría	Actuaciones/año
CRÍTICA	8
GRAVE	26
MEDIA	122
LEVE	635

### 2.1 Mantenimiento preventivo

El contrato contempla la ejecución de un mantenimiento preventivo exhaustivo en las estaciones locales y emplazamientos de telecomunicaciones designadas según la periodicidad indicada para cada una de ellas en el Anexo I – Relación de emplazamientos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y siguiendo la planificación elaborada por el adjudicatario de manera anual de acuerdo con lo demandado en el apartado 4.7.

Canal se reserva la posibilidad de solicitar adicionalmente actividades de tipo preventivo sobre un emplazamiento sobre el que no se ha definido necesidad de ello en el citado Anexo o variar la periodicidad caso que sí se haya definido tal. En ese caso, a efectos de ANS se tratará como actuación de categoría LEVE.

El objetivo de este mantenimiento preventivo es prolongar la vida útil de los activos, garantizar la seguridad de las instalaciones, coadyuvar a la disponibilidad de los equipos de la red de telecomunicaciones a la que esta infraestructura da soporte y mantener actualizada la documentación asociada y los registros del inventario de activos, facilitando las tareas de gestión y administración de la red de telecomunicaciones así como la detección temprana de incidencias o defectos en la infraestructuras que será atendidas, posteriormente, a través de las actuaciones de mantenimiento correctivo correspondientes.

Para cada intervención de tipo preventivo, se desplegará un equipo de trabajo compuesto por, al menos dos técnicos cualificados, dotados de los suministros, herramientas y maquinaria y, en general, los medios materiales necesarios, incluyendo equipos de protección individual (EPIs) requeridos de acuerdo los medios humanos y materiales que el adjudicatario ha debido adscribir al contrato en cumplimiento

de lo demandado en el PCAP. Se estima que la ejecución de un mantenimiento preventivo medio requiere de 8 horas por un equipo de 2 personas, incluido el desplazamiento a la Estación Local. Cada actividad de esta tipología ejecutada por el adjudicatario será facturada al precio fijo ofertado por el adjudicatario para el ítem Prev001 en el Anexo II del PCAP para todas las Estaciones Locales o emplazamiento que sean objeto de los trabajos con independencia de su distancia o condicionantes particulares. **En dicho precio está incluido el desplazamiento, la mano de obra, herramientas y maquinaria que sea necesaria.**

El mantenimiento preventivo de la Estación Local y/o emplazamiento abarca la totalidad de su infraestructura, tanto la torre en superficie como la caseta (SITE) de telecomunicaciones, así como el perímetro exterior de la parcela.

Caso de que sean detectadas la necesidad de correcciones y/o cualquier tipo de incidencia en el emplazamiento estos, si tienen un carácter menor, serán subsanados en la misma actuación preventiva. A ese efecto, se entiende por reparación menor aquella que requiera de menos 30 minutos de tiempo su resolución por elemento con incidencia hasta un máximo de 2 horas dedicadas a resolución de defectos menores en una actuación preventiva dada.

A este efecto cada trabajo reparación menor será abonada por Canal de manera adicional de acuerdo al precio ofertado por el adjudicatario en el Anexo II del PCAP para dicho tipo de actuación. A este fin se demanda que el Equipo de Trabajo desplazado cuente con un stock de pequeño material y fungibles (enchufes, interruptores, filtros, luminarias, cableado, etc.) que les permita atenderlas durante dicho trabajo preventivo.

Las actividades principales que contempla esta actividad de mantenimiento preventivo se enumeran de manera no limitativa en los siguientes subapartados.

#### **2.1.1 Ejecución del plan de reemplazo programado**

- Reemplazo, en cada emplazamiento, según indicaciones de Canal de componentes sujetos a desgaste, como filtros, baterías y fusibles, antes del fin de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de cada fabricante.

#### **2.1.2 Inspección Visual**

- Torre en superficie: inspección de la cimentación para asegurar su estabilidad.
- Caseta de Telecomunicaciones (SITE): revisión de la integridad de la caseta, incluyendo la estructura, los sistemas de ventilación, aislamientos de fachada, etc.
- Perímetro Exterior de la Parcela: inspección del perímetro exterior y los cerramientos -murete, vallado-, garantizando que no existan puntos de acceso no autorizados.

#### **2.1.3 Limpieza y aseo general de las Estaciones Locales de Telecomunicaciones**

- Limpieza del exterior de la caseta y eliminación de cualquier tipo de restos materiales.
- Limpieza de las paredes internas y externas de la caseta.
- Limpieza del techo de la caseta.
- Limpieza de la cubierta plana de las Estaciones Locales, de posibles restos materiales de cualquier tipo.
- Limpieza de ventanas, cristales, persianas y puertas, incluyendo su reparación.

- Aspirado y fregado del suelo con productos desinfectantes.
- Limpieza de filtros de todos los racks y eliminación del polvo de los equipos de telecomunicaciones, usando herramientas que no dispersen el polvo.
- Limpieza o renovación y señalización de ratidas, incluidas las cajas, según normativa.
- Limpieza y saneamiento de arquetas dentro de la Estación Local y externas (desbrozado, retirada de restos de materiales y raticida de animales).
- Limpieza de canalones y tejado, en tejados con o sin pendiente, de posibles restos materiales de cualquier tipo.
- Limpieza de pomos de puertas y armarios.
- Retirada de restos de instalaciones abandonados del interior y exterior de la estación local: racks, cables, cajas, chatarra, etc. Incluir su certificado de residuos dependiendo de los restos a retirar.
- Limpieza de sensores: puerta, fotocélula presencia, incendio, protección contra el rayo, etc.
- Desbroce de la Estación Local incluyendo la limpieza del interior y exterior del recinto, así como de los caminos de acceso, facilitando el tránsito de personal y su material técnico. Se realizará un desbroce de al menos dos metros alrededor del perímetro exterior del vallado. Dependiendo de las condiciones del terreno, se alternará entre métodos manuales y mecánicos, complementados con herbicidas cuando sea apropiado, cumpliendo, en todo momento, la normativa correspondiente de aplicación de productos fitosanitarios.

#### **2.1.4 Llaves y cerraduras**

- Revisión de llaves de acceso.
- Revisión y engrasado de candados y cerraduras normales y electrónicas (Locken, Abloy).

#### **2.1.5 Carpintería.**

- Revisión del ajuste de las puertas, nivelación de la puerta y marco.

#### **2.1.6 Extintores**

- Comprobación de la accesibilidad, estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, mangueras, etc.
- Comprobación del estado de la carga (peso y presión) del extintor y del estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, mangueras, etc.).
- Revisión de señalización con cartelería de extintores.
- Actualización documentación del programa de mantenimiento preventivo, indicando operaciones efectuadas, resultados de verificaciones y pruebas, y sustitución de elementos defectuosos. Las anotaciones deben estar actualizadas y disponibles para los servicios de inspección correspondientes.

#### **2.1.7 Electricidad**

- Revisión de la instalación eléctrica, por personal cualificado del contratista, según normativa vigente.
- Fotomontaje del cuadro de la estación local (trifásico o monofásico), con sus componentes de protección (A/A, equipos, bastidores...) y su etiquetado correspondiente.
- Revisión de:

- Esquema eléctrico multifilar del cableado de la estación local, hasta el cuadro general.
  - Identificación y etiquetado correcto de las protecciones y del cuadro eléctrico.
- Revisión del correcto funcionamiento de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales.
- Medición del consumo eléctrico de los equipos en el interior o exterior de la sala, así como potencias y armónicos.
- Recolocación de cableado existente sobre canaleta, rejiband, etc.
- Verificación de que las conexiones eléctricas en los cuadros eléctricos lleven terminales con puntera, para evitar falsos contactos con el tiempo.

#### **2.1.8 Tierras**

- Medición de tierras eléctricas y de pararrayos, en infraestructuras de telecomunicaciones, revisando cumplimiento de las normativas o recomendaciones vigentes.
- Identificación de tierras de la Estación Local, diferenciando tierras eléctricas de las físicas. Comprobación de la tornillería en todos los contactos eléctricos y conexiones a tierra. En caso de ser necesario, se debe añadir tornillería adicional para evitar que los cables de tierra queden.

#### **2.1.9 Mantenimiento de baterías**

- Comprobación del estado de la bancada o rack de baterías.
- Comprobación y ajuste de pletinas.
- Comprobación de cables y terminales.
- Aplicación de vaselina a las bornas.

#### **2.1.10 Grupo electrógeno**

- Mantenimiento de grupos electrógenos, según las indicaciones del fabricante.
- Revisión pica de toma de tierra del grupo electrógeno.
- Se comprobará el correcto estado de los latiguillos y filtros.
- Será necesario transportar combustible para abastecimiento del grupo, el contratista deberá cumplir con las normativas vigentes en esta materia. Comprobaciones sistemas auxiliares en las Estaciones Locales
- Accionamiento del conmutador red-grupo, quitando y reponiendo la red en coordinación con el personal destinado de Canal.
- Test de rearmado automático: pulsación de Test y comprobación de rearmado automático. Se informará de lo ocurrido y se anotará el valor tarado en el diferencial.
- Comprobación sensores: puerta abierta, presencia, fuego, temperatura, fotocélula, etc.
- Comprobación del funcionamiento del teléfono fijo de la Estación Local.
- Comprobación del estado de las balizas y reposición del equipo controlador si es necesario, incluyendo la reprogramación del controlador de balizas.
- Si en esta Estación hubiese más alarmas y/o sensores de fácil comprobación o verificación, estas se comprobarán siguiendo las instrucciones Canal. A modo de ejemplo:
  - Cámaras de Seguridad: Verificación del funcionamiento de las cámaras de seguridad, limpieza de lentes y ajuste de ángulos de visión.
  - Sensores Volumétricos: Pruebas de funcionamiento de los sensores volumétricos, asegurando su correcta detección de movimientos y posibles intrusiones.



#### **2.1.11 Climatización y aire acondicionado**

- Revisión de la unidad interior y exterior de aire acondicionado según las indicaciones del fabricante, por personal cualificado del contratista, según normativa vigente.
- Cambio de pilas del mando de aire acondicionado u otros elementos que requieran pilas.
- Instalación adecuada de los compresores para protegerlos de la exposición directa al sol. Se recomienda que la orientación de los compresores sea hacia el norte. Esto ayudará a minimizar el impacto del calor solar directo y prolongará la vida útil del equipo.
- Limpieza o sustitución de filtros del aire acondicionado, extractores y otros que puedan estar presentes en los equipos de telecomunicaciones del emplazamiento.
- Comprobar extractores y control (extractor de pared en Estación Local y en bastidores):
  - Comprobación y ajuste de los valores, fijando la temperatura de consigna para la entrada en funcionamiento de los extractores u otra temperatura según emplazamiento.
  - Comprobación de funcionamiento del equipo según las especificaciones del fabricante o del canal.

#### **2.1.12 Luminarias y luz de emergencia**

- Revisión de las luminarias del emplazamiento.
- Revisión de luces de emergencia de la instalación, incluidas sus baterías según criterios definidos por Canal.

#### **2.1.13 Operadores de comunicaciones coubicados**

- Inspección del estado de las infraestructuras de operadores.
- Identificación, verificación de etiquetado e inventariado de las infraestructuras de los operadores coubicados en las instalaciones de Canal de Isabel II.

#### **2.1.14 Cartelería, señalización**

- Colocación de la cartelería necesaria por fuera o dentro de la estación local para cumplir con la normativa vigente y las indicaciones del Canal, asegurando el cumplimiento de la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

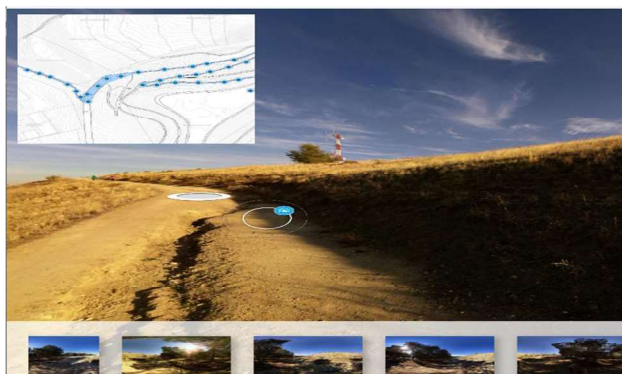
#### **2.1.15 Reportaje multimedia (fotos 360 y tour 360)**

- Fotografiado del interior de la estación local, asegurando que todos los elementos en su interior queden claramente definidos.
- Fotografiado del exterior de la estación local, asegurando que todos los elementos de su exterior queden claramente definidos.
- Fotografiado el recinto de la estación local y torre de telecomunicaciones.
- Fotografiado las infraestructuras de terceros (operadores, etc.)
- Realización foto y video con formato 360º (panoramas) en interior y exterior de la Estación Local, asegurando una calidad suficiente para visualizar e identificar claramente el etiquetado del equipamiento existente. Se deberán tener en cuenta las siguientes características cuando sean necesarias:



- Panorámica HDR adaptativo; para los interiores donde existen ventanas o contrastes entre zonas con sombra y fuertes fuentes de luz.
- Hotspot interactivos (puntos de interés) creando área interactiva dentro de un panorama de manera que, al hacer clic sobre ella, se active ir a otro panorama, mostrar un plano o archivo multimedia (foto de detalle, etc) u otra información relevante, según corresponda.
- Posibilidad de creación de panorama “vivo” combinando varios panoramas del mismo lugar tomados en diferentes momentos, creando un time-lapse de 360° interactivo.

El tour 360 dispondrá de mapa superpuesto a la imagen para acceder rápidamente a la vista de 360º (panorámica) que se desea visualizar y conocer la ubicación exacta con respecto al resto de las vistas donde se encuentra la vista que se está visualizando.



A este respecto se deberá comprobar la calidad de las fotografías antes de enviarlas, verificando que no estén borrosas o excesivamente oscuras y organizar la entrega de ficheros en especie de trabajo compartido demandado en el apartado 4.4 en carpetas, empleando un esquema de nombrado de los ficheros según su contenido y emplazamiento con al que corresponden.

## 2.2 Mantenimiento correctivo

Se entiende como mantenimiento correctivo todo trabajo realizado bajo una petición de Canal o una acción desencadenada a partir de un mantenimiento preventivo por una deficiencia y/o incidencia encontrada en la infraestructura revisada. Dichas actuaciones podrán ser motivadas, en general, por cualquier demanda al respecto de Canal que incluye:

- Avería o malfuncionamiento observado en la infraestructura o equipamientos actuales, como resultado del mantenimiento preventivo efectuado por el adjudicatario, informado por los sistemas de monitorización y/o Canal o por personal de Canal o de terceros.
- Necesidad de implementación de mejoras tecnológicas y actualización de equipos y sistemas de soporte de telecomunicaciones conforme a las nuevas normativas y necesidades operativas de Canal, incluyendo, cuando se a aplicación la actualización de software y firmware de los equipos afectados.

- Cambios y obras en los emplazamientos de la red de telecomunicaciones que aconsejen la ejecución de alguna de las actuaciones que este contrato contempla.
- Revisión y actualización de software y firmware de los equipos de telecomunicaciones.

En el Anexo II del PCAP se enuncian y detallan los distintos tipos de actuaciones que se contemplan en el contrato y las mediciones que de las mismas se estima ejecutar durante la vigencia del contrato a modo de referencia. Una actuación de tipo correctivo será abonada a razón del precio ofertado por el adjudicatario para ese tipo de actuación más el precio por kilómetro del desplazamiento a la infraestructura o emplazamiento ofertado por el adjudicatario según este se produzca dentro en día laboral (ítem DESPO1) o festivo (ítem DESPO2). En el caso de que la actuación requiera de atención, por su criticidad, fuera de horario laboral, según se define en el apartado 9.1 del Anexo I del PCAP, la actuación será abonada al precio ofertado por adjudicatario multiplicado por un factor 2. Es decir, se abonará el doble del precio ofertado por el adjudicatario para dicho tipo de actuación.

Como distancia que será necesario recorrer por el Equipo de Trabajo se tomará la indicada, para cada emplazamiento, en el Anexo I – Relación de emplazamientos del presente pliego de prescripciones técnicas. Solo se abonará, para cada parte de actuación (ticket), el desplazamiento una única vez, con independencia que dicho parte contemple más de una actuación en dicho emplazamiento (siempre que se considere que dichas actuaciones pueden ser completadas en una única jornada de trabajo). Por tanto, estos costes de desplazamiento no son acumulables para actuaciones coincidentes en tiempo y proximidad, computándose en forma proporcional o real al desplazamiento efectuado.

El precio ofertado por el adjudicatario para cada tipo de actuación incluye tanto el suministro del material o equipamiento requerido como la mano de obra necesaria para su instalación y puesta en marcha incluida y, si es de aplicación, su parametrización y/o calibración, así como el coste de la sustitución y retirada, si procede, del equipamiento averiado, incluyendo su entrega y reciclado en Punto Limpio. También se considera incluida la puesta a disposición de la actividad de la maquinaria y herramientas necesarias para la ejecución de esta.

Asimismo, dicho precio incluye la generación del informe que refleje el estado anterior y posterior a la reparación, detallando claramente los trabajos efectuados e incluyendo la documentación necesaria para justificar el trabajo (fotografías, etc.).

Las actividades de mantenimiento demandadas en dicho Anexo II del PCAP engloban trabajos que son agrupables según la siguiente tipología:

### **2.2.1 Albañilería**

Se contemplan un amplio rango de trabajos relacionados con la construcción, reparación y mantenimiento de infraestructuras y edificaciones. Incluye desde la preparación del terreno (desbroce, limpieza, compactación, aporte de zahorra y excavaciones de diversa índole para cimentaciones o canalizaciones), pasando por la ejecución de estructuras, hasta acabados y revestimientos interiores y exteriores (enfoscados, pinturas, falsos techos, solados, tejados e impermeabilizaciones). También abarca trabajos específicos como la instalación de pasamuros, la reparación de elementos dañados (fisuras, grietas, humedades, goteras, canalones, vallados), la demolición de pequeñas estructuras y la limpieza especializada de superficies.

### 2.2.2 Arquetas y otras infraestructuras subterráneas

Abarcando desde la limpieza, reparación y sellado de arquetas existentes (tanto exteriores como interiores de casetas) hasta la reconstrucción completa o la instalación de nuevas arquetas prefabricadas o de fábrica. Un componente significativo es el suministro y montaje/sustitución de tapas de registro de diversos materiales (hormigón armado, hierro, fundición dúctil, PVC) y capacidades de carga, incluyendo especificaciones detalladas para su instalación y marcaje. Adicionalmente, se contemplan tareas de sellado de huecos para evitar la entrada de animales y la vigilancia y mantenimiento de arquetas de fibra óptica.

### 2.2.3 Carpintería

Contempla trabajos en el ámbito de la carpintería, tanto de madera como metálica, abarcando su reparación, reacondicionamiento, suministro, instalación y sustitución. Las tareas detallan desde la puesta a punto de ventanas y puertas existentes (nivelado, sustitución de herrajes, pintado) hasta la instalación completa de nuevos cercos y hojas de puertas, incluyendo modelos blindados y otros tipos de puertas peatonales. También se contemplan la instalación de elementos complementarios como mosquiteras y pizarras. Un aspecto clave es el levantado y retirada de carpinterías antiguas y el sellado de las uniones para garantizar el aislamiento y la estanqueidad. Finalmente, se incluye la instalación de acristalamientos especiales, como el doble acristalamiento templado de baja emisividad, para mejorar el aislamiento térmico y la seguridad.

### 2.2.4 Cerrajería

El bloque de actividades de "Cerrajería" se centra en la gestión integral de sistemas de acceso y seguridad, con soluciones tanto tradicionales como electrónicas. Incluye la copia, marcado y suministro de llaves, así como la instalación, desinstalación, reparación y suministro de bombines y cerraduras electrónicas (Locken o Abloy) y la instalación de los candados electrónicos asociados. De manera complementaria, contempla la revisión, reparación o sustitución de cerraduras no electrónicas, el engrasado de bisagras, y el suministro e instalación de diversos elementos de seguridad como chapas de acero, rejillas electrosoldadas, bulones para candados, cierrapuertas y tiradores. También se extiende a la instalación de puertas específicas para acceso (peatonales y de vehículos) y el mecanizado de cierres para candados, incluyendo trabajos de soldadura.

### 2.2.5 Climatización

Abarca una amplia gama de tareas relacionadas con la instalación, mantenimiento, reparación y gestión de sistemas de climatización y ventilación. Incluye desde la instalación y desmontaje de unidades de aire acondicionado (interiores, exteriores y conductos), así como su reubicación y recarga de gas refrigerante, hasta la detección y reparación de averías en compresores, ventiladores y otros componentes. Un aspecto significativo es la obra civil necesaria para la adaptación o apertura de huecos en paredes para la instalación de extractores, rejillas o equipos portátiles, asegurando siempre el remate estético. Además, se contempla el suministro e instalación de diversos elementos de protección y mejora, como filtros, bancadas antivandálicos, láminas de control solar, aislamientos, y componentes específicos para equipos de marcas líderes (motores, placas de control, tubos de cobre, etc.). Finalmente, abarca el transporte de equipos, la extracción de refrigerantes y la monitorización mediante sondas de temperatura y pasarelas de comunicación, así como la instalación de accesorios menores como mandos a distancia.

### 2.2.6 Documentación y proyectos

Las tareas contempladas en este bloque agrupan una serie de actividades relacionadas con la generación, actualización, gestión y legalización de información técnica y administrativa para infraestructuras de soporte a la red telecomunicaciones de Canal. Esto incluye la elaboración de inventarios detallados, la documentación de accesos con coordenadas y material multimedia (fotos 360, videos), la realización de auditorías y estudios técnicos (energéticos, eléctricos, estructurales, de iluminación, de radiación electromagnética, PRL, geotécnicos), y la creación y actualización de planos en 2D y 3D (AutoCAD, Visio, SketchUp). Un aspecto fundamental es la gestión de licencias, permisos y autorizaciones ante las administraciones competentes, incluyendo la elaboración de proyectos (básico, de ejecución, de climatización, eléctrico) y la tramitación de certificados y modificaciones de concesiones radioeléctricas. Finalmente, abarca tareas de digitalización con escáner 3D, rotulación de circuitos, replanteos en campo con reportajes multimedia y la introducción y actualización de datos en bases de datos específicas. Para estas tareas será de aplicación, en lo que proceda, lo indicado en el Anexo VI – Digitalización de activos y emplazamientos de este Pliego.

Además de estas actividades, el adjudicatario deberá acometer el Sistema de Información de Gestión del Mantenimiento (GMAO) basado en MS Office utilizado por el Canal de Isabel II. Esto implica:

- Realizar tareas de mantenimiento y actualización periódicas del software, asegurando su funcionamiento óptimo y la compatibilidad con los sistemas existentes.
- Resolver cualquier incidencia técnica relacionada con el sistema de gestión de MS Office.
- Proporcionar soporte técnico a los usuarios del sistema, incluyendo la resolución de consultas y la impartición de formación si es necesario.
- Mantener una comunicación fluida con el personal del Canal de Isabel II para coordinar las actividades de mantenimiento y garantizar la continuidad operativa del sistema.
- Documentar todas las acciones realizadas en relación con el mantenimiento y actualización del sistema de gestión de MS Office para mantener un registro detallado de las actividades realizadas y los cambios implementados.

Para el caso concreto de la actividad de la plataforma GMAO, la facturación se efectuará según el precio ofertado por el adjudicatario para el ítem DOC17 del Anexo II del PCAP y las horas efectivas requeridas por la tarea específica que se encargue, y estará siempre sujeta a la aprobación de una planificación previa por parte de Canal. Cualquier desviación sobre la estimación de horas inicialmente aprobada deberá ser comunicada y justificada por escrito, requiriendo una nueva aprobación explícita de Canal antes de su ejecución para que pueda ser facturada.

### 2.2.7 Instalaciones Eléctricas

Agrupar una variedad de actividades relacionadas con la instalación, mantenimiento, reparación y legalización de sistemas eléctricos en infraestructuras pasivas de telecomunicaciones. Esto incluye el acondicionamiento y adecuación de cableado (aéreo, soterrado, por falso techo), la conexión y desconexión de acometidas, y la instalación de componentes fundamentales como diferenciales, magnetotérmicos, fusibles, bornas, pletinas, y todo tipo de cables y mangueras (de energía, tierra, coaxiales, FO) con sus respectivas protecciones y canalizaciones.

Un área significativa es la gestión de la puesta a tierra, con la instalación y limpieza de registros, picas y placas de tierra, y la realización de mediciones con telurómetro. Se enfatiza el mantenimiento de

equipos críticos como UPS y grupos electrógenos (incluyendo limpieza, llenado de combustible, reparaciones de motor y latiguillos), así como la revisión y certificación de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión conforme al REBT y otras normativas.

También se abarcan la instalación y configuración de equipos electrónicos (alarmas, sensores, reguladores fotovoltaicos), el análisis de redes eléctricas (medidas de potencia, armónicos, estudio termográfico), y la protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas. La categoría se completa con tareas de desmontaje y retirada de componentes (paneles fotovoltaicos, aerogeneradores, cableado), y el suministro e instalación de diversos elementos auxiliares como armarios eléctricos, bandejas, baterías, iluminación LED y dispositivos de comunicación para la monitorización de variables (sondas de temperatura, humedad, corriente).

### **2.2.8 Subsistemas de generación energía eléctrica**

Son actuaciones orientadas a la gestión integral del mantenimiento sistemas de generación, control y monitorización energética, así como la protección y acondicionamiento de equipos asociados. Esto incluye el suministro e instalación de aerogeneradores de diferentes potencias, la provisión de infraestructuras de soporte para estos (estructuras de acero con cimentación y protecciones antivandálicas), y la instalación de cargadores para vehículos eléctricos.

Un área significativa es la monitorización y control de parámetros ambientales y eléctricos, mediante la instalación de sensores de velocidad y dirección del viento, detectores de tormenta, analizadores de red (monofásicos y trifásicos), contadores de descargas de rayo, sensores de corriente, sondas de temperatura y humedad (interiores y exteriores), y presostatos para filtros.

Además, se contempla el suministro e instalación de equipos para asegurar la calidad y continuidad del suministro eléctrico al equipamiento de telecomunicaciones al que se da soporte, como SAIs, filtros armónicos y diversos tipos de protecciones eléctricas (magnetotérmicos, diferenciales, limitadores de sobretensiones transitorias). Se incluye también el acondicionamiento físico de espacios. Adicionalmente, se abarca la instalación de dispositivos de control (telerruptores, relés, pulsadores), sistemas de detección de incendios y la implementación de pasarelas de comunicación para integrar los equipos de generación de energía eléctrica en redes de monitorización.

### **2.2.9 Envolventes**

El grupo de actividades de tipo "Envolvente" se centra en el suministro, instalación y gestión de infraestructuras físicas de protección y alojamiento para equipos en entornos de telecomunicaciones. Esto incluye una variedad de armarios (rack, intemperie con aislamiento IP65/66, etc.) de distintas dimensiones y características (doble pared, autoventilados, con puertas de cristal o chapa, equipamiento eléctrico). También contempla la instalación de casetas prefabricadas de hormigón armado de mayores dimensiones, así como el suministro y montaje de elementos específicos como puertas, tapas laterales y bancadas de apoyo. Todas estas actividades suelen requerir la obra civil asociada, como la excavación y ejecución de losas de cimentación, y en algunos casos, el diseño y cálculo ingenieril para su correcta implementación. Se incluye también el desmontaje y retirada de armarios rack existentes.

### **2.2.10 Extintores y sistemas contraincendios**

El conjunto de actividades "Extintores" se enfoca en la gestión integral de los equipos de extinción de incendios, garantizando su operatividad y cumplimiento normativo. Esto incluye el mantenimiento periódico legalmente obligatorio como la carga y retimbrado (prueba hidrostática quinquenal), así como



la recarga cuando sea necesario. También abarca el suministro e instalación de nuevos extintores, tanto de CO2 como de polvo químico ABC, siempre homologados y con sus respectivos soportes. Finalmente, se contempla la retirada de extintores fuera de uso y el suministro e instalación de la señalización (carteles) obligatoria para su correcta ubicación.

#### **2.2.11 Fibra Óptica**

El contrato contempla la ejecución de una serie exhaustiva de actividades centradas en la gestión, instalación, mantenimiento y documentación de infraestructuras de fibra óptica. Esto incluye la actualización y creación de documentación técnica y gráfica detallada (inventarios, planos en AutoCAD/Visio, diagramas de repartidores, informes de actuación, dibujo GIS de arquetas, nudos y tramos), el replanteo completo en terreno (incluyendo recintos confinados y uso de vehículos todoterreno), y la supervisión de empalmes y reparaciones de fibra óptica.

Una prestación central de estas actividades es la instalación de equipos de infraestructura pasiva de redes de fibra óptica, como cajas de empalme estancas (IP68) con diferentes capacidades, torpedos de botella y repartidores murales de fibra óptica, con sus respectivas fusiones y conectorizaciones. Además, se contempla el suministro e instalación de conectores y latiguillos de fibra óptica de varios tipos. Finalmente, se contempla la posibilidad de realización medidas reflectométricas (OTDR) y de potencia para verificar la calidad de las instalaciones, y se lleva a cabo el etiquetado y rotulación de la fibra en armarios y repartidores para una correcta identificación y gestión.

#### **2.2.12 Iluminación**

El bloque de actividades de tipo "Iluminación" abarca el mantenimiento, reparación y modernización de los sistemas de iluminación en casetas y salas de telecomunicaciones, así como la comprobación y sustitución de lámparas de balizas en torres. Las actividades incluyen la revisión y sustitución de luminarias, pantallas y focos, la actualización de la tecnología de iluminación a LED (sustituyendo bombillas y fluorescentes por soluciones LED), y la instalación de luminarias de emergencia con especificaciones técnicas detalladas. Además, se contempla la realización de estudios de iluminación para optimizar la eficiencia y el rendimiento lumínico en los espacios.

#### **2.2.13 Limpieza**

Las actividades bajo este epígrafe abarcan una variedad de tareas de aseo, mantenimiento y gestión de residuos en diferentes entornos responsabilidad del área de telecomunicaciones (salas, exteriores de casetas, tejados, terrenos, torres, equipos). Las actividades incluyen barrido, fregado y desinfección de suelos, limpieza de superficies (paredes, techos, equipos de comunicaciones, ventanas, canalones, desagües), y la limpieza especializada de filtros, paneles fotovoltaicos, aerogeneradores y sensores. También abarca el desbroce y limpieza de terrenos con retirada de vegetación, la gestión integral de residuos de obra y otros materiales (incluyendo el alquiler de contenedores y el canon de vertido), el control de plagas mediante desinsectación y la renovación/señalización de raticidas, y la sustitución de elementos como rejillas de ventilación y filtros ignífugos. Se incluye, además, el suministro e instalación de papeleras y mallas anti-hierba.

#### **2.2.14 Seguridad**

El epígrafe "Seguridad" agrupa una serie de actividades variadas centradas en la preparación del terreno, estabilización de caminos y la implementación de medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales en los emplazamientos y accesos a ellos. Esto incluye el desbroce y limpieza de

terrenos accidentados, la instalación de elementos de balizamiento y señalización provisionales para obras, y el suministro e instalación de casetas provisionales de higiene y bienestar. También abarca trabajos de movimiento de tierras, como el escarificado, relleno y compactación de zanjas y caminos, así como el perfilado de taludes, siempre con un estricto control de calidad y densidad. Una actividad destacada es la ejecución de tratamientos superficiales para la estabilización y control de polvo en vías sin pavimentar mediante la aplicación de ligantes. Finalmente, se enfatiza la implementación de medidas de protección personal y colectiva (EPIs) y la gestión integral de residuos, conforme a la legislación vigente.

#### **2.2.15 Señalización**

Estas actividades contemplan el suministro, instalación y mantenimiento de elementos visuales de identificación, advertencia y seguridad. Esto incluye la rotulación de números del SITE en puertas, el suministro e instalación de adhesivos de intemperie de diversos tamaños y con texto a un color, y la colocación de carteles de señalización (como "prohibido el paso" o de extintores) en formatos A4, A3 y A2, incluyendo carteles metálicos de acero inoxidable con el diseño gráfico específico de Canal de Isabel II. Además, se contempla el suministro e instalación de pegatinas de intemperie con garantía de durabilidad y, de forma más general, la provisión y gestión de conjuntos completos de balizamiento y señalización provisional de obras, abarcando desde vallas y bases de hormigón hasta balizas luminosas intermitentes, con su correspondiente mantenimiento, reparación y retirada.

#### **2.2.16 Traslados**

Las actividades de tipo "Traslados" comprenden actividades relacionadas con el movimiento y transporte de equipos y componentes, principalmente de naturaleza eléctrica y de telecomunicaciones, entre diferentes ubicaciones o dentro del mismo emplazamiento. Incluye el traslado de vasos de batería, módulos de batería de litio y baterías completas de distintas capacidades, utilizando vehículos autorizados y gestionando la carga y descarga. Asimismo, contempla el transporte de bastidores (vacíos o con equipamiento) desde o hacia almacenes, y el desplazamiento interno de equipamiento electrónico con su cableado asociado dentro de un mismo recinto.

### 3. Gestión de Servicio

Canal considera que, para el éxito de este contrato, es imprescindible un Plan de Gobierno del Servicio sólido y consistente, capaz de que los servicios externalizados sean gestionados de manera correcta y evolucionen de acuerdo con la propia evolución del negocio y de la tecnología.

En este apartado se describe el Modelo de Gestión requerido por Canal. El licitador deberá facilitar en su oferta un Plan de Gobierno del Servicio que deberá describir con detalle suficiente la organización de su equipo de trabajo, tanto para los servicios centralizados en sus instalaciones, como para aquellos técnicos que deban desplazarse a ubicaciones de Canal. Esta descripción debe incluir el detalle de los procedimientos, políticas, guías y herramientas que utilizará durante la vigencia del contrato para la gestión y supervisión de los servicios, de los equipos de trabajo propios y, en su caso, de los de terceros o subcontratados implicados en la prestación de los servicios.

En su diseño, el proveedor debe adaptarse al Modelo de Gestión que se describe en el apartado 3.2.

El proveedor debe establecer y detallar en su propuesta, los requerimientos de su modelo organizativo respecto a la participación de personal de Canal.

#### 3.1 Gestión de los Servicios

El proveedor será el responsable de la gestión, ejecución, supervisión técnica y control diario de los servicios prestados y de que estos se presten de acuerdo con los niveles de servicio acordados con Canal.

El objetivo que persigue Canal es disponer de un entorno de gestión estándar que permita realizar cambios o incorporaciones durante el contrato o tomar decisiones a su finalización, sin impacto significativo en el usuario de estos.

#### 3.2 Modelo de Gestión del Servicio

En el siguiente apartado se describe el Modelo de Referencia de Gestión del Servicio requerido habitualmente por Canal. No obstante, Canal no precisa de un modelo cerrado por lo que permitirá al adjudicatario, basándose en las principales directrices y niveles de este modelo, diseñe su propio Plan de Gobierno del Servicio.

Canal tiene como objetivo llevar a cabo una gestión activa e integrada de la entrega de los servicios en dos niveles: estratégico y táctico-operativo. Para ello espera que el proveedor implemente un Sistema de Gestión del Servicio que permita a Canal realizar la gestión continua y en todos los niveles.

#### Nivel Estratégico.

Debe proporcionar una visión global que permita:

- Controlar el cumplimiento del contrato.
- Controlar que los niveles de servicio responden a las necesidades de negocio para mantener la alineación con los objetivos corporativos.
- Controlar el cumplimiento global de los niveles de servicio y que se produce una mejora continua de su calidad.
- Controlar la evolución del consumo de servicio y su coste asociado (ratios de coste).

En el nivel de gestión estratégica se establece el **Comité de Dirección**, en el que participa Canal y el adjudicatario asignando cada uno un Director del Servicio, capaces de asegurar el nivel de decisión y



compromiso que requieren las disposiciones estratégicas requeridas a este nivel del modelo. Entre otras, son responsabilidad del Comité de Dirección:

- Aprobar los cambios en el ámbito del Servicio propuestos por el Comité de Seguimiento y Control.
- Aprobar los cambios al Contrato propuestos por el Comité de Seguimiento y Control
- En general, discutir cualquier incidencia o problema surgido durante la ejecución del Servicio.
- Ejecutar cualquier otra actividad relacionada con la dirección estratégica que pueda surgir a lo largo del Servicio.
- Resolver cualquier conflicto continuado entre los participantes en el proyecto, que no haya sido posible resolver tras un periodo de tiempo razonable por otros niveles de gestión subordinados dentro del presente Modelo de Relación.

El Comité de Dirección se reunirá semestralmente o con la frecuencia que razonablemente se considere necesaria o dentro de los 10 días laborables siguientes a una petición por escrito de cualquiera de las partes.

#### **Niveles Táctico y Operativo.**

Debe proporcionar una visión de detalle que permita:

- Controlar el cumplimiento de los niveles de servicio.
- Monitorizar y ajustar los niveles de servicio.
- Seguimiento y control de fallos, incidencias y problemas.
- Control y seguimiento de la capacidad.
- Seguimiento, control y ajuste de la asignación de tareas y de recursos.
- Seguimiento y control de la ejecución de tareas y trabajos.
- Maximizar el uso de los servicios del proveedor.
- Conocer el detalle de los consumos y precios de los servicios.

Estos niveles contarán con un **Comité de Seguimiento y Control**

En un **nivel de gestión táctico**, Canal y el adjudicatario asignarán ambos un Jefe de Proyecto para establecer el Comité de Seguimiento y Control, encargado de dirigir, monitorizar y controlar de la ejecución de todos los servicios. Serán responsabilidades de este Comité, sin limitación:

- Asegurar que se consiguen los niveles de calidad acordados y que, en el caso de deficiencias no resueltas a nivel operativo, se desarrollen e implementen planes de resolución de problemas.
- Monitorizar el estado de los servicios.
- Revisar, actualizar y controlar el cumplimiento de la planificación.
- Coordinar los grupos y personas asignados a la entrega del servicio.
- Discutir nuevos requerimientos o cambios. Revisar y aprobar las Peticiones de Cambio.

- En el caso de que el cambio requiera de cambios en el contrato, deberán revisar el informe de impacto correspondiente. Estos informes deberán ser enviados al Comité de Dirección.
- Asegurar que el personal asignado para la ejecución de los servicios por el adjudicatario está disponible y disponen de los recursos, formación y soporte necesarios para la correcta ejecución de sus tareas.
- Revisar los niveles de servicio medidos en cada periodo, discutir las desviaciones sobre los valores objetivos acordados y calcular, en su caso, las penalizaciones aplicables.
- Servir como punto único de contacto entre las organizaciones de Canal y del adjudicatario para todos los asuntos relacionados nivel de gestión táctico del Servicio.
- Controlar que la facturación se está realizando conforme a los acuerdos y resolver cualquier problema relacionado con el precio o los pagos.
- Revisar y facilitar al Comité de Dirección cualquier información que le sea solicitada.

El Comité de Seguimiento y Control se reunirá al menos mensualmente o con la frecuencia que razonablemente se considere necesaria o después de 1 día laborable tras una petición de cualquiera de los Jefes de Proyecto.

En un nivel de gestión operativo, Canal y el adjudicatario trabajarán en plena coordinación para la consecución de los objetivos de los servicios objeto del contrato. Esta coordinación será asegurada por los Jefes de Proyecto o en quien estos deleguen, abarcando:

- Revisar la lista de tareas pendientes y asignar prioridades
- Revisar y priorizar las peticiones recibidas
- Coordinar los grupos y personas asignados a la entrega del servicio
- Discutir nuevos requerimientos o cambios. Revisar y aprobar las Peticiones de Cambio menores.
- En el caso de que el cambio sea significativo elaborar informe de propuesta para el Comité de Seguimiento y Control.
- Verificar que el personal asignado para la ejecución de los servicios por el adjudicatario está disponible y disponen de los recursos, formación y soporte necesarios para la correcta ejecución de sus tareas.
- Revisar la tendencia de los niveles de servicio y establecer acciones correctoras
- Servir como interlocutor entre las organizaciones de Canal y del adjudicatario para todos los asuntos del día a día relacionados con el Servicio.
- Revisar y facilitar al Comité de Seguimiento y Control cualquier información que le sea solicitada.
- Se establecerán las reuniones de trabajo que se consideren necesarias a petición de cualquiera de las partes.

### **Cambios del Modelo de Gestión del Servicio**

Canal considera como un requerimiento imprescindible contar con estructuras de Gestión del Servicio flexibles, que permitan las modificaciones de aspectos del servicio que sean precisas como consecuencia de cambios en la demanda de servicios de negocio de Canal, o cambios en el entorno de negocio de Canal. Además, debe garantizar que el proyecto se beneficia del avance de la tecnología, tanto en mejoras de calidad de servicio o de la productividad. El licitador debe describir los procedimientos, métodos y herramientas que propone implantar para la gestión de cambios en el Modelo de Servicio planteado. Para ello debe enunciar adecuadamente en su Plan de Gestión del Servicio un Procedimiento de Gestión de Cambios al Modelo de Servicio capaz de gestionar:

- Cambios mayores y menores.
- Cambios en la documentación.
- Cambios en el ámbito de los servicios.
- Cambios como consecuencia de la implantación o ejecución de iniciativas de mejora o de planes de acciones correctoras.
- Cambios en las actividades de negocio (nuevos servicios, abandono de actividades) o en la organización de Canal que impactan en el ámbito, volúmenes o la forma de entrega de los servicios.
- Cualquier otro cambio que pueda afectar a la estructura o contenido del Modelo de Gestión del Servicio que regulan la prestación de los servicios.

### **Seguimiento e Informes**

Se establecen como estándar los informes siguientes:

- Informe mensual: dirigido a los miembros del Comité de Seguimiento y Control para analizar la información requerida en dicho Comité, en especial la actividad del periodo correspondiente (tareas periódicas, tareas bajo demanda e incidencias), el cumplimiento de los indicadores, cuantificando las desviaciones producidas en su caso y la identificación proactiva de problemas en el cumplimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio descrito en el Anexo I del PCAP.
- Informe semestral: dirigido a los miembros del Comité de Dirección para analizar la información requerida en dicho comité, en especial recogiendo la evolución de los indicadores de calidad, y la información de los elementos que se consideren más críticos.

Adicionalmente a estos informes, y ante situaciones específicas, el adjudicatario deberá presentar información requerida a demanda de Canal.

## **4. Metodología de trabajo**

Este apartado complementa, a un nivel ya meramente operacional, el modelo de gestión del servicio descrito en el apartado 3.

La metodología de trabajo enunciada en este apartado describe la forma de cómo el adjudicatario tendrá que operar el servicio a nivel administrativo y técnico.

**Nota:** la metodología de trabajo descrita corresponde al modo de trabajo actual. El adjudicatario se adaptará a cambios en dicha metodología, incluyendo el cambio o evolución de las herramientas tecnológicas empleadas en el control y seguimiento de los trabajos que entren en vigor durante la vigencia del contrato si no suponen un aumento significativo del esfuerzo o dedicación en la gestión y control de los trabajos por parte del adjudicatario.

### **4.1 Planificación de actividades**

Por parte del adjudicatario se hará una planificación semanal de los trabajos preventivos que, por su naturaleza, puede ser planificados y calendarizados a fin de gestionar los correspondientes permisos de acceso. Además, comunicará diariamente a primera hora o a última hora del día anterior, la programación de visitas a emplazamientos previstas.

Canal tendrá que dar el visto bueno a esa planificación semanal, que podrá estar sujeta a variaciones dependiendo de las incidencias que puedan surgir y a las prioridades sobre las mismas que sean asignadas por Canal de Isabel II, debiéndose actualizar y volver a comunicar dicha planificación en lo que corresponda.

Una vez aceptada la programación semanal de los trabajos a realizar, se asignará cada actuación planificada un número de ticket asociado a cada trabajo.

Para los trabajos de naturaleza correctiva se creará directamente por Canal dicho número de ticket sin necesidad de planificación o comunicación previa del adjudicatario.

### **4.2 Generación de tickets de actuación**

Canal de Isabel II informará al adjudicatario, a través de un correo electrónico, el número de ticket, el emplazamiento, código del emplazamiento (SITE) y descripción de la actuación a realizar. En el cuerpo del mensaje del correo se detallará la fecha de notificación de dicho trabajo y la prioridad que se le asigna según los niveles de acuerdo de servicio. Al correo electrónico se adjuntará un fichero Excel, este será el parte de actuación que tendrán que cumplimentar el contratista.

En el momento que se le haga conocedor al adjudicatario de ese número de ticket, se empezará a tener en cuenta lo enunciado en el acuerdo de nivel de servicio ANS, expresado en el Anexo I del PCAP del contrato.

Los retrasos en la ejecución de los trabajos se tendrán que detallar en el parte de actuación del ticket, describiendo en el campo de observaciones, el motivo del retraso y, en otro campo, se indicará el tiempo con los días correspondientes al motivo del retraso. Si el retraso no estuviera correctamente justificado, no se aceptará y tendrá una penalización según el grado de incumplimiento de acuerdo con dicho ANS.

### 4.3 Coordinación y comunicación de actuaciones

Los trabajos se llevarán a cabo por el adjudicatario en constante coordinación con los contactos que el Canal de Isabel II designe. El técnico asignado por el adjudicatario deberá comunicarse tanto al llegar como al salir de la Estación Local, con el fin de verificar que esta queda operativa.

### 4.4 Entrega de partes de actuación

La entrega incorrecta del parte de actuación (por ejemplo, debido a documentación incompleta o su elaboración de manera negligente) no se considerará una justificación para los retrasos en la entrega del documento y podría estar sujeta a penalizaciones, de acuerdo con el ANS enunciado en el Anexo I del PCAP, por la no finalización de la actuación o incidencia correspondiente. Esto será de aplicación tanto para trabajos de naturaleza correctiva como preventiva.

El contratista informará de la finalización de los trabajos a los responsables de Canal de Isabel II a través del mismo correo que se le notifica la actuación, adjuntando en el correo electrónico el parte de actuación. La documentación asociada que forme parte del entregable de la actuación tiene que estar en posesión del Canal Isabel II o, en todo caso, tener disponible acceso a ella antes de que el contratista envíe el correo con el parte de actuación.

A este fin y, en general, para posibilitar la entrega de documentación y otros entregables de tipo digital o multimedia, el adjudicatario deberá disponer en un sistema de compartición de fichero online de, al menos, 1Tbyte de capacidad durante la vigencia del contrato compatible con el empleado en la actualidad por Canal (Microsoft Onedrive)

Se revisará la documentación asociada a ese ticket por parte de los responsables de Canal de Isabel II, en caso de que estuviera incorrecto se notificará al contratista para la subsanación siendo de aplicación, en todo caso, el ANS en cuanto al porcentaje de tareas que exigen corrección y/o revisión.

**No se considera terminado (y, por tanto, no será facturable) un trabajo del cual no se haya recibido correctamente el parte de actuación y/o su documentación asociada.**

### 4.5 Descripción del parte de actuación

Es el documento con el que el proveedor prueba documentalmente la finalización de los trabajos para las actuaciones de correctivos y preventivos demandados por Canal. Este documento (algunas capturas de pantalla del mismo se muestran en Anexo IV – Ejemplo de parte de actuación) es un archivo Excel, con varias hojas de cálculo, definidas por Canal de Isabel II, las principales hojas de este Excel son las siguientes:

#### 4.5.1 En la hoja de cálculo de “TICKET”

En la hoja “TICKET”, se tendrá que rellenar todos los campos relevantes y adjuntar fotografías del antes y después de todos los trabajos que se realicen en ese emplazamiento. La falta de fotografías se interpretará como que el trabajo no está realizado y no justificado para su facturación. En esta hoja también se podrá añadir, si procede, foto del certificado de residuos o croquis de instalaciones o desinstalaciones realizadas, etc. así como los defectos o incidencias detectados a fin de que Canal genere posteriormente los correspondientes tickets de mantenimiento correctivo que correspondan.

#### 4.5.2 En la hoja de cálculo de “Facturación”

En la hoja “Facturación”, se deberá añadir el campo unidad con números enteros o decimales.

#### 4.5.3 En la hoja de cálculo de “DatosParaDB”

En la hoja “DatosParaBD”, se deberá rellenar los campos relacionados con el motivo de los trabajos realizados.

#### 4.5.4 En la hoja de cálculo de “ExportacionDB”

No se deberá rellenar o modificar ningún campo.

#### 4.5.5 En la hoja de cálculo de “Combobox\_access”

Se deberá cumplimentar los días festivos del año.

#### 4.5.6 En la hoja de cálculo de “ANS”

Se informa del grado de cumplimiento del ANS para la tipología de actuación concreta.

### 4.6 Control de facturación

Para revisar la facturación por los trabajos y actuaciones ejecutadas en cada periodo de medición mensual el adjudicatario deberá rellenar un Excel de Control de Facturación, a proporcionar por Canal, donde cada hoja será de un periodo de facturación, en la cual aparecerán las unidades de trabajo de las actuaciones correctivas o preventivas a facturar. En el Anexo V – Ejemplo control de facturación se muestra una captura de pantalla de este a modo de ejemplo.

Además del fichero de facturación, el contratista deberá entregar adicionalmente una proforma con las actuaciones realizadas en formato Excel.

La fecha límite para entregar la documentación de facturación será el séptimo día laboral de cada mes. Esta fecha podrá ser modificada a petición de Canal de Isabel II.

El fichero de facturación no podrá contener tickets, que estén pendientes de alguna finalización, por ejemplo, la entregar de documentación, dado que, al no ser trabajos finalizados no podrán ser objeto de facturación.

El fichero de facturación podrá contener los tickets que referencien partes de actuación ejecutados en el periodo de medición y que sea entregados como máximo, hasta el día anterior a la entrega de la documentación de facturación.

### 4.7 Calendarización de tareas

- Tareas DIARIAS del adjudicatario:
  - Planificación o seguimiento diario de trabajos.
  - Confirmación de trabajos realizados.
  - Según los tiempos definidos en ANS, enviar de acta de actuación y documentación



asociada, como informes de estado tras trabajos preventivos, planos AutoCAD, diagramas, fotos, en correctivos, etc.

- Actualización del listado de actividades ejecutadas y/o en curso.

▪ Tareas de carácter SEMANAL del adjudicatario:

- Planificación de trabajos preventivos y correctivos calendarizados para su ejecución la semana siguiente, incluido el soporte a la gestión de accesos a emplazamientos de Canal que sea necesario.
- Seguimiento de tickets pendientes, en la semana en curso.
- Reunión operativa de seguimiento de trabajos entre proveedor y Canal.
- Elaboración del acta de reunión.

▪ Tareas de carácter MENSUAL del adjudicatario:

- Reunión del Comité de Control y Seguimiento con las atribuciones descritas en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Gestión del Servicio
- Envío de ficheros relacionados para la facturación de los trabajos completados en el periodo de medición, incluida la revisión y grado de aplicación en su caso de las penalizaciones que sea necesario aplicar por incumplimiento del ANS de acuerdo lo indicado en el Anexo I del PCAP.
- Elaboración del acta de reunión.
- Actualización, si procede, de la documentación requerida en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales.

▪ Tarea ANUAL del adjudicatario:

- Planificación anual preliminar de los trabajos de mantenimiento preventivo de los emplazamientos enunciados en el Anexo I – Relación de emplazamientos de acuerdo a la periodicidad que exija cada emplazamiento concreto.

#### 4.8 Documentación para el Seguimiento del Mantenimiento

Para asegurar un adecuado seguimiento del mantenimiento realizado, es esencial la recopilación y actualización de la siguiente documentación:

1. Registros de Inspección: Documentación detallada de las inspecciones periódicas, incluyendo fecha, personal responsable, resultados de la inspección y acciones recomendadas.
2. Historial de Mantenimiento: Registro de todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas, especificando fechas, descripción de trabajos, repuestos utilizados y tiempo empleado.
3. Informes de Incidencias: Reportes de todas las incidencias detectadas, con detalles de su naturaleza, diagnóstico, acciones correctivas realizadas y tiempo de resolución.

4. Plan de Mantenimiento: Programación detallada de las actividades de mantenimiento preventivo, indicando frecuencia y responsables de cada tarea adaptándose al Plan de Gestión predefinido.
5. Registro de Alarmas y Monitorización: Historial de alarmas generadas por los sistemas de monitorización, con registro de las acciones tomadas en respuesta a cada alarma.
6. Documentación de Equipos: Fichas técnicas y manuales de los equipos de telecomunicaciones, incluyendo información sobre configuraciones, actualizaciones y calibraciones realizadas.
7. Informes de Mejora y Modernización: Documentación de las actualizaciones tecnológicas implementadas, con justificación de estas y resultados obtenidos.

Mantener esta documentación actualizada es fundamental para garantizar la eficacia del servicio de mantenimiento, optimizar la toma de decisiones y mejorar la gestión general de los activos cubiertos por el contrato. Esta tarea se llevará a cabo a través de los requerimientos de documentación de actividades realizadas (según el apartado 4.5) y, cuando sea necesario, mediante la solicitud de trabajos específicos incluidos en los ítems de la familia 'Documentación' del Anexo II del PCAP.



## 5. Licencias y permisos

Será a cargo del adjudicatario la gestión de cuantas licencias, permisos u otros trámites administrativos gestionen sean necesarios para la consecución de los servicios contratados. Dichos importes se considerarán incluidos en las unidades de obra afectadas. Las tasas derivadas de dichos trámites serán por cuenta de Canal de Isabel II.

## 6. Gestión de residuos

El contratista adjudicatario será considerado el productor de los residuos generados durante la ejecución del servicio de mantenimiento. En consecuencia, tendrá la obligación de efectuar una separación selectiva de todos los residuos valorizables (como metales, vidrio, plástico, chatarra, componentes electrónicos, envoltorios de cuadros, instrumentación, etc.) que se originen en las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A. Estos residuos deberán ser depositados en los contenedores adecuados según las instrucciones proporcionadas por Canal o ser entregados a un centro autorizado de gestión de residuos y presentará el justificante original de dicha entrega. Todos los costes asociados a la gestión, transporte y tratamiento de los residuos generados serán por cuenta del contratista y se considerarán incluidos en el precio ofertado.

### 6.1 Protocolo de actuación

El adjudicatario deberá asegurar el cumplimiento de toda la normativa medioambiental vigente aplicable a los trabajos realizados en los emplazamientos de Canal, asumiendo plenamente esta responsabilidad.

En caso de cualquier incidente ambiental (como derrames o vertidos) que pudiera ocurrir durante el servicio, el contratista deberá activar de inmediato un protocolo de actuación que incluirá las medidas de contención, limpieza y gestión de los residuos resultantes. Además, deberá notificarlo a Canal de forma inmediata, siguiendo el procedimiento de comunicación que se establezca.

El contratista se compromete a comunicar y formar a todo el personal a su cargo en las pautas de buenas prácticas ambientales establecidas, garantizando la concienciación y el cumplimiento de estas directrices durante la ejecución del contrato.

### 6.2 Sanciones y Responsabilidades

El contratista será el único responsable de cualquier sanción administrativa, judicial o de cualquier otra índole que se derive del incumplimiento de la normativa ambiental vigente o de la gestión inadecuada de los residuos que le sea imputable. Los gastos derivados de dichas sanciones, multas o reclamaciones de terceros serán asumidos íntegramente por el contratista.

## **7. Plan de Seguridad y Salud**

El servicio demandado exige la elaboración e implementación, por parte del adjudicatario, de un Plan de Seguridad y Salud integral que garantice la protección de los trabajadores durante el desempeño de las actividades de mantenimiento. Este plan deberá cumplir escrupulosamente con todas las normativas legales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales, asegurando un entorno de trabajo seguro y saludable.

Canal de Isabel II, S.A. designará a la persona que actuará como Coordinador de Actividades Empresariales, de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

### **7.1 Obligaciones del adjudicatario en Materia de Seguridad y Salud**

El contratista adjudicatario deberá cumplir íntegramente con todas las obligaciones derivadas de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, en materia de coordinación de actividades empresariales, así como cualquier otra norma legal o convencional que contenga prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o que pueda tener incidencia en dicho ámbito.

Asimismo, el contratista se compromete a acatar cualquier norma o procedimiento de seguridad elaborado por Canal de Isabel II, S.A. que afecte a sus instalaciones y donde el personal del contratista desarrolle su trabajo.

En consecuencia, serán obligaciones ineludibles del contratista, con carácter enunciativo y no limitativo:

- Garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores.
- Llevar a cabo la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de todas las medidas necesarias.
- Evaluar los riesgos laborales y planificar la acción preventiva a partir de los resultados de dicha evaluación.
- Asegurarse de que los equipos y medios de trabajo proporcionados garanticen la seguridad de los trabajadores.
- Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección individual (EPI) adecuados para cada tarea.
- Informar y formar adecuadamente a los trabajadores acerca de los riesgos inherentes a sus puestos, las medidas y actividades de protección aplicables y las medidas de emergencia adoptadas.
- Consultar a los trabajadores y permitir su participación en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y la salud laborales.
- Garantizar que cada trabajador reciba una formación adecuada y actualizada en materia preventiva.
- Informar y adoptar medidas urgentes cuando los trabajadores puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente.

- Garantizar la vigilancia médica periódica de la salud de los trabajadores.

## 7.2 Gestión Documental y Responsabilidad

El contratista adjudicatario estará obligado a cumplir la reglamentación vigente en materia de Seguridad y Salud en el desempeño de los trabajos. Todos los gastos derivados de la implementación y cumplimiento de este apartado se considerarán incluidos en el precio ofertado y, por tanto, no serán objeto de facturación independiente.

Canal de Isabel II, S.A. centraliza el control de la documentación exigible en materia de prevención de riesgos y seguridad y salud en el trabajo a través de una aplicación web corporativa. El licitador deberá encargarse de la carga y actualización periódica de toda la documentación exigida en dicha aplicación. El retraso o negligencia en el cumplimiento de esta obligación se considerará incumplimiento grave del Contrato, pudiendo implicar su resolución, con la consiguiente pérdida total o parcial de la fianza depositada.

El adjudicatario deberá extremar el cuidado en todos los aspectos relativos a las medidas de Seguridad y Salud Laboral durante la ejecución de los trabajos, observando escrupulosamente la legislación en vigor en cada momento sobre la materia y las obligaciones particulares derivadas del propio contrato, tales como la formación adecuada de los trabajadores o, si fuera aplicable, la apertura de centro de trabajo o la inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas (REA) de la Comunidad de Madrid.

En el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral, el licitador deberá considerar y valorar en su oferta todas las actuaciones necesarias para que el servicio objeto de este Pliego se desarrolle dentro de la normativa aplicable, incluyendo, de manera enunciativa y no limitativa, lo previsto en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 171/2004, Coordinación de actividades empresariales.

Además, deberán recogerse y valorarse en la oferta todos los elementos de seguridad necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos en el presente pliego.

En este sentido, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El adjudicatario velará por la seguridad de los trabajadores a su servicio, adoptando las medidas necesarias en materia de evaluación de riesgos, planificación preventiva, formación e información sobre riesgos, actuación en caso de emergencia o de riesgo grave o inminente, y vigilancia de la salud del personal a su servicio. El adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de estos requisitos a petición de Canal de Isabel II, S.A.
- En el caso de la realización de trabajos de especial peligrosidad, el adjudicatario deberá facilitar a Canal de Isabel II, S.A. los certificados de aptitud médica específicos de los trabajadores, la designación de las personas que actúan como recurso preventivo y la cualificación profesional de los trabajadores en caso de trabajos reglamentados.

La empresa adjudicataria se responsabilizará de la totalidad del trámite administrativo requerido, así como de la elaboración y entrega en plazo de los documentos técnicos correspondientes en materia de seguridad y salud. Desde el inicio del contrato, se nombrará expresamente al personal encargado y responsable de la coordinación de actividades empresariales y de la prevención en los trabajos.

Rafael Martín Espiga

Jefe de Área de Telecomunicaciones

Firmado electronicamente por: Rafael Martín  
Espiga  
En la fecha y hora 15.07.2025 14:16:55  
CEST

Francisco Javier Fernández Delgado

Subdirector de Telecontrol

Firmado electronicamente por: FRANCISCO  
JAVIER FERNÁNDEZ DELGADO  
En la fecha y hora 15.07.2025 18:20:47  
CEST

Juan Sánchez García

Director de Innovación e Ingeniería

Firmado electronicamente por: JUAN  
SÁNCHEZ GARCÍA  
En la fecha y hora 16.07.2025 15:55:52  
CEST

## 8. Anexo I – Relación de emplazamientos

Este Anexo I detalla la ubicación de las actuales 529 estaciones locales dentro del alcance inicial del contrato. Se debe tener en consideración que dicha cantidad es orientativa ya que puede sufrir variaciones al poder evolucionar su número durante la ejecución ya que podrán darse de alta nuevos emplazamientos y otros se podrán dar de baja por la evolución en las necesidades de la red de telecomunicaciones a las que estas infraestructuras dan soporte. En todo caso, se considera que las posibles modificaciones no serán significativas y no desvirtuarán la naturaleza del servicio demandado ni en carga de trabajo ni en las condiciones de prestación, especialmente en su distribución geográfica.

### Nota:

- Las distancias indicadas son la distancia por carretera por ruta habitual desde el punto kilométrico 0 (Puerta del Sol). La distancia promedio de las estaciones locales con respecto al punto Km 0 en Madrid es de 46,8 Km.
- Donde no se indicada para el valor “Periodicidad Preventivo” se tomará como que no se considera necesario la realización de dicha actividad en dicho emplazamiento.

Cod. SITE	Emplazamiento	Población	Periodicidad Preventivo	Distancia (km)	Cota (m)
1385	12 Octubre (Hospital Materno Infantil) _CAM	Madrid	Anual	6,8	
727	Abroñigal (Tanque Tormentas)	Madrid		11,9	
682	Academia de Ingenieros (EDAR)	Madrid		39,5	
226	Aceña (ETAP)	Peguerinos	Anual	77	1266
227	Aceña-Emergencia (PRESA)	Peguerinos, Ávila	Anual	76,8	1320
1186	Ajalvir (DEP)	Ajalvir		38,4	
713	AlamedaValle (EBAR)	Alameda del Valle		99,2	
205	Alamo (TETRA)	El Álamo	Anual	42,3	
320	Alcala Este-URBANA (EDAR)	Alcalá de Henares		46,3	580
285	Alcala Garena (TETRA)_Edif	Alcalá de Henares	Anual	32,2	
5	Alcala Oeste-INDUSTR (EDAR)	Alcalá de Henares		28,05	577
7	Alcorcon (TETRA)-Policia_AYTO	Alcorcón		16,7	
35	Aldea del Fresno (EDAR)	Aldea Fresno		66,3	
270	Alegas (ELEV)	Navacerrada		55,1	1280
344	Algete (DEP)	Algete	Anual	39,4	741
642	Algete (EDAR2)	Algete		32,5	
936	Almudena (REUT)	Madrid		7,1	

9	Alto de la Mira_AYTO	San Martín de Valdeiglesias	Semestral	80,85	975
437	Ambite (DEP) (TETRA)	Ambite	Semestral	51,3	
458	Ambite (EDAR)	Ambite		56,5	
10	Anchuelo (DEP)	Anchuelo	Semestral	45,8	870
332	Aoslos (EDAR)	Aoslos		89,2	
12	Aranjuez (DEP)	Aranjuez	Anual	51,8	
271	Aranjuez (EBAR 1)	Aranjuez		53,9	
294	Aranjuez (EBAR 2)	Aranjuez		54,1	
159	Aranjuez Montaña (DEP)	Aranjuez	Anual	44,4	
467	Aranjuez Norte (EDAR)	Aranjuez		45,3	
466	Aranjuez Sur (EDAR)	Aranjuez		51,8	
15	Arganda (DEP 1)	Arganda	Semestral	42,13	674
16	Arganda (DEP 2)	Campo Real	Semestral	42,13	769
338	Arroyo Culebro cuenca baja (EDAR-SMVega)	Getafe		24,8	547
337	Arroyo Culebro cuenca media alta (EDAR-Pinto)	Pinto		24,3	615
745	Arroyo de la Vega (EDAR CONTROL)	Alcobendas		25,3	
17	Arroyo de la Vega (EDAR)	Alcobendas	Anual	24,7	618
18	Arroyo de la Virgen (AZUD)	Guadalajara	Anual	107,66	906
75	Arroyo del Plantío (EDAR)	Majadahonda		26,9	640
704	Arroyo del Plantío (EDAR) Nuevo Edificio de control	Arroyo del Plantío		26,9	
89	Arroyo del Soto (EDAR)	Móstoles	Anual	27,4	622
457	Arroyo Quiñones (EDAR)	S.S. de los Reyes		36,9	
681	Arroyo Valenoso (EDAR)	Boadilla del Monte		34,9	
449	Arroyofresno (Tanque Tormentas)	Madrid		11	
184	Arroyomolinos (DEP)	Arroyomolinos	Anual	28,9	
73	ArroyoMolinos (EBAR)	Arroyo Molinos		35,8	
643	Atazar (EDAR)	El Atazar		83,5	
20	Atazar (POBLADO)	Patones		75,9	
21	Atazar (Portico)+Baterias	Patones	Anual	78,6	1045
421	Atazar (Torre Toma)	Patones		80,3	
22	Atazar Visitas (PRESA)	El Atazar		81,6	880
19	Atazar-Emergencia (PRESA)	Patones	Anual	80,35	909
1154	Barzales (DEP)	San Martín de Valdeiglesias		80,7	
23	Batanes_CAM	Rascafría	Anual	87,2	1130
79	Batres (EBAR)	Batres		37	

255	Batres (EDAR)	Batres		40	
355	Belmonte del Tajo (EDAR)	Belmonte del Tajo		52	
504	Berrueco (EDAR)	El Berrueco		70,7	
454	Berzosa (EDAR)	Berzosa de Lozoya		87	
330	Boadilla del Monte (EDAR)	Boadilla del Monte		24,6	
644	Boadilla del Monte (TETRA)	Boadilla del Monte	Anual	27,3	
395	Boadilla Monte (EBAR 4)	Boadilla del Monte		24,4	
25	Bodonál (ETAP)	Tres Cantos	Anual	30,6	680
425	Brea de Tajo (DEP)	Brea de Tajo	Anual	67,3	
357	Brea de Tajo (EDAR)	Brea del Tajo		73,4	
502	Bustarviejo (DEP 2)	Bustarviejo		73	
452	Bustarviejo (EDAR)	Bustarviejo		68,6	
726	Butarque (EDAR)	Madrid		16,5	
725	Butarque (Tanque Tormentas)	Madrid		13	
615	Cabanillas (EDAR)	Cabanillas		54	
675	Cabanillas (ELEV)	Cabanillas		66,8	
223	Cabrera (EDAR)	La Cabrera		66,2	
488	Cachiporrilla (TETRA)_CAM	Lozoya	Semestral	83,2	
359	Cadalso (EDAR)	Cadalso de los Vidrios		86,5	
31	Calerizas (DEP)+Baterías	Torrelaguna	Semestral	69,56	867
240	Calveron (Elevadora)	El Goloso	Anual	17,3	
33	Campo Real (DEP)	Campo Real	Semestral	36,1	
747	Campo Real (EDAR)	Campo Real		36,7	
34	Campoalbillo (ALMENARA)	Patones	Anual	66,05	732
724	Cantarranas (Tanque Tormentas)	Madrid		8	
930	Capricho (REUT)	Madrid		20,5	
289	Carabaña (DEP)	Carabaña	Anual	55,1	
673	Carabaña (DEP)_ORG	Carabaña		55,1	
209	Carabaña (EDAR)	Carabaña		53,7	
37	Casa de Campo (CANTON)	Casa de Campo	Anual	9,25	630
1127	Casa Quemada (DEP)	San Fernando de Henares		68,6	
38	Castillejos	San Agustín Guadalix	Semestral	45,8	800
39	Cenicientos (DEP)	Cenicientos	Semestral	95,55	839
616	Cenicientos (EDAR)	Cenicientos		97,6	
780	Cenicientos 2 (TETRA)_RTV	Cenicientos	Anual	107,5	
53	Cerceda (ELEV)	El Boalo		52,4	
555	Cercedilla 1 (TETRA)_RTV	Cercedilla		66	
560	Cerrillo (ELV)	El Boalo		64	
8	Cerro Almodovar	Vicálvaro	Semestral	13,8	726
435	Cerro Platero (DEP)	Alcobendas		20,2	
657	Cervera de Buitrago (EDAR)	Cervera de Buitrago		91,2	



198	Chaparral (DEP)	Lozoya	Anual	95,2	1300
40	Chaparral (EDAR)	Alpedrete		50,3	1300
966	Chapinería (DEP 2)			55,1	
465	Chapinería (EDAR)	Chapinería		58,7	
728	China (Tanque Tormentas)	Madrid		6,9	
506	China Lab (EDAR)	Madrid		15	
41	Chinchón (DEP)	Chinchón	Semestral	54,3	785
360	Chinchón (EDAR)	Chinchón		55,8	
214	Ciempozuelos (Aliviadero)	Ciempozuelos	Anual	39,9	
77	Ciempozuelos (EBAR)	San Martín de la Vega		40,7	
361	Cinco Villas (EDAR)	Cinco Villas		78,5	
668	ClaraEugenia (REUT)	Madrid		21,4	
224	Cobeña (EDAR)	Cobeña		36,8	
431	Colmenar de Oreja (DEP)	Colmenar de Oreja	Anual	56,5	
219	Colmenar de Oreja (EDAR)	Colmenar de Oreja		57,6	
358	Colmenar de Oreja (TETRA)_VTW	Colmenar de Oreja	Anual	57,9	
1233	Colmenar del Arroyo (DEP)	Colmenar del Arroyo		59,8	
499	Colmenar del Arroyo (Casilla-CentroTrabajo)	Colmenar del Arroyo		66,5	
326	Colmenar del Arroyo (CentroTrabajo2)	Colmenar del Arroyo		60,4	
362	Colmenar del Arroyo (EDAR)	Colmenar de Arroyo		66	
44	Colmenar Viejo (C.I.R.)	Colmenar Viejo		43	858
46	Colmenar Viejo (DEP)	Colmenar Viejo	Anual	39,8	946
49	Colmenar Viejo	Colmenar Viejo		38,66	
617	Colmenarejo Este (EDAR)	Colmenarejo		40,5	
618	Colmenarejo Oeste (EDAR)	Colmenarejo		43	
183	Corpa (DEP)	Corpa	Anual	44,6	
741	Coslada-Policia (TETRA)_AYTO	Coslada		18,1	
508	Cuesta San Vicente (Tanque Tormentas)	Madrid		4,4	
937	Cuña Verde (REUT)	Madrid		6,0	
772	Daganzo (TETRA)_AYTO	Daganzo de Arriba		35,4	
246	Deposito Navacerrada (Fonda Real)	Navacerrada		58,6	
113	Endrinal (EDAR)	Collado Villalba	Anual	43,5	
217	Escoriales (EDAR)	El Escorial	Anual	43,9	
619	Espartal (EDAR)	El Vellón		55,9	
257	Estremera (EDAR)	Estremera		79,1	
57	Eurovillas (DEP)	Nuevo Baztán	Anual	49	
58	Faro de Moncloa_AYTO	Madrid		5,7	650

365	Fresnedillas (EDAR)	Fresnedillas		63,3	
620	Fresno Ribatejada (EDAR)	Fresno Ribatejada		47	
275	Fuenlabrada (Nuevo CANTON)	Fuenlabrada	Anual	25	680
333	Fuenlabrada (TETRA)_Edif	Fuenlabrada		27,2	
739	Fuente el Saz (EDAR)	Fuente el Saz de Jarama		49,9	
623	Fuentidueña (EDAR)	Fuentidueña de Tajo		70	
290	Fuentidueña de Tajo (TETRA)	Fuentidueña de Tajo	Anual	74,2	
296	Galapagar (EBAR 1)	Galapagar		39,4	
1125	Galapagar (EBAR 2)	Galapagar		36,4	
208	Galapagar (EDAR)	Galapagar		33,6	
453	Gandullas (EDAR)	Piñuecar		83,7	
364	Gargantilla (EBAR)	Gargantilla de Lozolla		87,2	
408	Gargantilla (TETRA)	Gargantilla del Lozoya	Anual	92,2	1140
723	Gascones (EDAR)	Gascones		83,3	
366	Gavia (EDAR)	Madrid		16,35	
588	Getafe (CAMARA)	Getafe		18,5	
62	Getafe (DEP)	Getafe	Semestral	21,6	695
63	Goloso (DEP)	Tres Cantos	Semestral	25,3	760
350	Griñón (ETAP)	Griñón	Anual	35,3	
228	Guadalix (EDAR)	Guadalix de la Sierra		61,7	
65	Guadarrama Medio (EDAR)	Villaviciosa de Odón		34	915
368	Herreras (EDAR)	Las Herreras		80,4	
369	Hiruela (EDAR)	La Hiruela		106	
767	Holmen Paper	Parla		20,4	
370	Horcajo (EDAR)	Horcajo de la Sierra-Aoslos		92,6	
371	Horcajuelo (EDAR)	Horcajuelo de la Sierra		104	
463	Hormigueras (HISPANAGUA)	Madrid		10,7	621
561	Hormigueras 130 (HISPANAGUA)	Madrid		14	
66	Hortaleza (DEP)	Hortaleza	Anual	10,7	725
1104	Hospital Isabel Zendal (TETRA)_CAM	Madrid		19,3	
645	Hoya (EDAR)	Santa María de la Alameda		59,1	
471	Hoyo de Manzanares (EDAR)	Hoyo de Manzanares		34	
562	Humanes (TETRA)_AYTO	Humanes	Anual	32,7	
729	Interceptor General (Tanque Tormentas)	Madrid		5,6	
69	Islas Filipinas (DEP-Almacen)	Madrid		5	700
70	Jarosa (ETAP)	Guadarrama	Semestral	61,9	1065
236	Jarosa-Emergencia (PRESA)	Guadarrama	Semestral	59,8	

343	Jose Abascal 10 (RACE) Azotea	Madrid	Anual	3,9	
787	Jose Abascal 10 (RACE) Planta 6	Madrid		5,2	
932	Juan Carlos I (REUT)	Madrid		22,9	
931	Juan Pablo II (REUT)	Madrid		20	
707	Las Tablas (REUT)	Madrid			
427	Lastra (ALMENARA)	Valdepeñas de la Sierra (Guadalajara)	Anual	77,5	
287	Leganés-Policia_AYTO	Leganés	Anual	14,2	
71	Loeches (DEP)	Loeches	Semestral	34,9	722
351	Loeches Fangos	Loeches		33,9	
72	Loma del Canalizo	Puebla de Valles	Semestral	99,2	1020
444	Lozoyuela (EDAR)	Lozoyuela		74,2	
419	M50-Tramo2-RTU3	Madrid	Anual	20,6	
322	M50-Tramo3-RTU1	Madrid		25,1	
486	Madarcos (EDAR)	Madarcos		71,1	
582	Majadahonda (Almacen)	Majadahonda		19,7	
313	Majadahonda (DEP REUTILIZACION)	Majadahonda		24,6	731
74	Majadahonda (ETAP)	Majadahonda	Semestral	26	745
784	Majadahonda (ETAP). Sala Operadores. Edificio Espejo, Planta 1.	Majadahonda	Anual	26	
1	Majadahonda Espejo (ETAP)	Majadahonda	Anual	23,3	
621	Manjirón (EDAR)	Manjirón		77	
436	Marañosa II_MDF	San Martin de la Vega	Anual	27,4	
78	Matachines_ATW	El Atazar	Anual	91,7	1015
750	Mataelpino (DEP 2)	Mataelpino		57,9	
777	Mataelpino (ELEVADORA 1)	Mataelpino		57,1	
372	Matas (EDAR)	Las Matas		33,3	
1265	Meco (DEP)	Meco		50,3	
325	Meco (EDAR)	Meco		44,8	
438	Mejorada-Policia_AYTO	Mejorada del Campo	Anual	24,5	
81	Miraflores (EDAR)	Miraflores	Anual	60,4	1040
1167	Miraflores (ELEV)	Miraflores		53,7	
442	Molar (TDT)	El Molar	Anual	46,4	835
624	Molar Sur (EDAR)	El Molar		47,7	
428	Molino de la Hoz (DEP)	Las Rozas	Anual	34,3	
987	Monte Acevedo (EBAR)	Nuevo Baztán		57,4	
934	Montecarmelo (REUT)	Madrid		18,4	
373	Montejo de la Sierra (EDAR)	Montejo de la Sierra		93,6	

553	Montejo de la Sierra (TETRA)_CAM	Montejo de la Sierra	Semestral	109	
997	Monterrey (EBAR)	Venturada		59	
84	Moraleja (Central Telefonica)_ATW	Alcobendas (La Moraleja)	Anual	17,2	672
86	Morales (PRESA)	Rozas de Puerto Real	Anual	95,6	820
267	Moralzarzal (DEP)	Moralzarzal	Anual	51,3	1085
268	Moralzarzal (ELEV)	Moralzarzal		50,3	
422	Morata (EDAR)	Morata de Tajuña		38,1	
292	Morata (TETRA)	Morata de Tajuña	Anual	53,6	
87	Moratalaz (CANTON)	Madrid	Anual	8,9	700
1173	Móstoles (EDAR-Ctrl)	Arroyo del Soto		22,8	
211	Móstoles (TETRA 2) (JUZGADOS)_AYTO	Móstoles	Anual	21,9	669
90	NASA_NASA	Navas Del Rey	Anual	66,3	1020
92	Navacerrada (ETAP)	Navacerrada	Anual	54,5	1120
221	Navacerrada-Emergencia (PRESA)	Navacerrada	Semestral	48,8	
446	Navahondilla (ELEV)	Navahondilla		86,9	
473	Navalafuente (EDAR)	Navalafuente		65	
439	Navalagamella (DEP)	Navalagamella	Anual	50,8	
222	Navalagamella (EDAR)	Navalagamella		34	
625	Navalcarnero (EDAR)	Navalcarnero		40,1	
705	Navalcarnero (ELEV)	Navalcarnero		33,1	
349	Navalcarnero (POZO G-10)	Sevilla la Nueva	Semestral	38,5	665
740	Navalcarnero (TETRA)_AYTO	Navalcarnero	Anual	36,6	
95	Navallar E.L. (MINICENTRAL)	Colmenar Viejo	Anual	42,2	800
96	Navalmedio E.L. (PRESA)	Cercedilla	Anual	60,5	1295
248	Navalmedio-Emergencia (PRESA)	Cercedilla	Anual	57,85	1295
626	Navarredonda (EDAR)	Navarredonda		93	
191	Navarrosillos (EDAR)	Colmenar Viejo		39,4	794
374	Navas Buitrago (EDAR)	Las Navas de Buitrago		77,5	978
455	Navas del Rey (EDAR)	Navas del Rey		60,3	
197	Navata (DEP)	Galapagar	Anual	68,5	917
249	Nieves-Emergencia (PRESA)	Las Nieves	Anual	39,1	861
100	Nudo Villalba (CANTON)	Collado Villalba	Semestral	44,5	920
579	Nudo Villalba (OFICINAS CANTON)	Collado Villalba		40	
669	Nuevo Baztán (DEP 2)	Nuevo Baztán		51,5	
101	Nuevo Baztán (DEP)	Nuevo Baztán	Anual	48,5	
103	Olivar (DEP)	Madrid	Semestral	13,3	730

627	Orusco Tajuña (EDAR)	Orusco Tajuña		62,4	
988	Oteruelo (EBAR)	Oteruelo		100	
710	Palacio de Arteaga(EDIFICIO)	Madrid		81,7	
754	Palacio Municipal Congresos (TETRA)_AYTO	Madrid		16,4	
106	Paloma Azul	Tres Cantos	Anual	23,5	740
212	Paracuellos del Jarama (TETRA)_AYTO	Paracuellos del Jarama	Anual	27,3	706
647	Paradilla (EDAR)	Santa María de la Alameda		59,9	
628	Paraiso (EDAR)	Madrid		41,2	
935	Paraiso (REUT)	Madrid		11,4	
523	Pardo (Tanque Tormentas 1)	Madrid		15,7	
524	Pardo (Tanque Tormentas 2)	Madrid		16,6	
525	Pardo (Tanque Tormentas 3)	Madrid		15,8	
526	Pardo (Tanque Tormentas 4)	Madrid		9,8	
648	Paredes Buitrago (EDAR)	Paredes de Buitrago		86,8	
107	Parla (TETRA)_Edif	Parla	Anual	29,3	630
293	Parque COIMBRA (DEP)	Móstoles	Anual	26,85	
109	Parrilla (SIFON)	Colmenar Viejo	Anual	42	780
399	Patones (EBAR 1)	Patones		71,8	
309	Patones (EBAR 2)	Patones		73,4	
52	Patones (La Dehesa) (ALMENARA)	Patones	Semestral	67,5	800
272	Pedrezuela (Cámara)	Pedrezuela		61,1	801
233	Pedrezuela (Centro de trabajo)	Pedrezuela		59,7	
527	Pedrezuela (TETRA)	Pedrezuela	Anual	55,1	
252	Pedrezuela E.L. (PRESA)	Pedrezuela	Anual	61,1	840
269	Pedrezuela-Emergencia (PRESA)	Pedrezuela	Anual	61	840
447	Pedrezuela-TorreDeTomas (PRESA)	Pedrezuela		61,2	
554	Pedriza (TETRA)_CAM	Manzanares el Real	Semestral	65,9	
929	Peineta1 (REUT)	Madrid		19,7	
1169	Peirilla (ELEV)	Peirilla		58,9	
753	Pelayos de la Presa (DEP)	Pelayos de la Presa		75,5	
564	Pelayos de la Presa (ETAP)	Pelayos de la Presa		75,5	
827	Peña Real (DEP)	Soto del Real		46,4	
102	Peña Real (ELEV2)	Soto del Real		49,8	
630	Peralejo (EDAR)	San Lorenzo de El Escorial		48	
114	Perales de Tajuña (ELEV)	Perales de Tajuña		42,7	

774	Perales de Tajuña (TETRA)_VTW	Perales de Tajuña		46	
731	Perales de Tajuña y Tielmes (EDAR)	Perales de Tajuña		49,1	
613	Pereira (DEP)	Pereira		75,8	
456	Pezuela (EDAR)	Pezuela de las Torres		58,8	
110	Pezuela de las torres (DEP-Elevado)	Pezuela de las Torres		53,1	
241	Pezuela-Urb los Caminos (DEP)	Pezuela de las torres	Anual	54,2	
659	Pezuela-Urb los Caminos (DEP2)	Pezuela de las Torres	Anual	54	
339	Pezuela-Urb los Caminos (TETRA)	Pezuela de las Torres	Anual	54,15	
115	Picadas (DEP)+Baterias	Aldea Del Fresno	Semestral	67,6	717
116	Picadas (EDAR)	San Martin De Valdeiglesias		73,1	590
298	Picadas (SUBESTACION)	Picadas		58,9	614
117	Picadas1 (PRESA)	Navas del Rey	Anual	67,4	526
45	Picadas2 (Colmenar del Arroyo) (ELEV)	Colmenar del Arroyo	Anual	63,6	682
118	Picazuelo	Cinco Villas	Semestral	78,55	1250
119	Pinar (ETAP)	Colmenar Viejo	Anual	36,9	790
254	Pinilla (MINICENTRAL)	Lozoya		32,5	790
121	Pinilla (PRESA)	Pinilla del Valle	Anual	91	1100
375	Pinilla Buitrago (EDAR)	Pinilla Buitrago		95,4	
120	Pinilla del Valle (EDAR)	Pinilla del Valle		89,4	1100
122	Pino Alto (DEP)	Valdemorillo	Anual	44,6	910
631	Pinosol (EDAR)			48,7	
429	Pinto (TETRA)_AYTO	Pinto	Anual	25,2	
376	Piñuecar (EDAR)	Piñuecar		91,5	
123	Pioz (DEP)	Pioz	Anual	38,2	
124	Plantío (DEP)	Majadahonda	Anual	20,8	725
125	Plaza de Castilla (ELEV)	Madrid	Anual	7,3	730
575	Plaza de Castilla (FUNDACION)	Madrid		8,7	
531	Plaza de Castilla (Taquillas)	Madrid		12	
1143	Pontón Oliva-Emrg (PRESA)	Patones		77	
127	Portachuelo (DEP NUEVO)	Lozoyuela	Anual	79,2	1225
129	Portazgo (DEP)	Navacerrada	Anual	61	1379
131	Poveda (EDAR)	La Poveda	Anual	25,1	
1155	Pozo (B6)			35,7	
963	Pozo B4	Griñón		37,3	



945	Pozo CA3			22,5	
1008	Pozo CB11			21,4	
1009	Pozo CB12			20,8	
782	Pozo CB13			20,9	
1010	Pozo CB14			18,7	
132	Pozo CB15 (M-40)			16,9	694
1011	Pozo CB4			24,9	
1058	Pozo CB5			29,1	
1059	Pozo CB6			28,5	
1012	Pozo CB7			29,9	
1013	Pozo CB8			26,9	
1014	Pozo CB9			25,5	
134	Pozo de Guadalajara (DEP)	Pozo de Guadalajara	Anual	53,5	
133	Pozo de los Ramos (PRESA)	Tamajón, Guadalajara	Anual	53,5	900
274	Pozo de los Ramos-Emergencia	Tamajón, Guadalajara	Anual	112,5	906
1066	Pozo FU3	Madrid		16,1	
696	Pozo G11			35,2	
697	Pozo G12			34,7	
698	Pozo G13			32,6	
1070	Pozo G15			37,5	
1072	Pozo G16			34,4	
1073	Pozo G17			35,3	
1074	Pozo G18				
1075	Pozo G19			39,1	
303	Pozo G2	Majadahonda		22,6	
816	Pozo G20			35,5	
817	Pozo G21			35,1	
818	Pozo G22			36	
1071	Pozo G23			35,4	
1076	Pozo G3			30,1	
1077	Pozo G4			34,7	
1055	Pozo G5			35,8	
677	Pozo G6			37,4	
1079	Pozo G9			34,6	
451	Pozuelo (Tanque Tormentas)	Pozuelo		10,6	
354	Pozuelo de Alarcón (112)_CAM	Pozuelo de Alarcón		14,4	730
353	Pozuelo de Alarcon-Policia_AYTO	Pozuelo de Alarcón		13,3	
259	Pozuelo del Rey (EDAR)	Pozuelo del Rey		41,3	
136	Pozuelo del Rey 2 (DEP)	Pozuelo del Rey	Anual	42,5	825

732	Pradena del Rincon (EDAR)	Pradena del Rincón		95,8	
752	Pradena del Rincón (SIRDEE)_ATW	Pradena del Rincón		101	
229	PRISMA (Diego de Ordas, 3Planta)_Edif	Madrid		4,8	
378	Puebla Sierra (EDAR)	Puebla de la Sierra		112	
347	Puen+B244te Real (DEP)	Soto del Real		43,1	
441	Puente Real (TETRA)	Soto del Real	Anual	42,8	1103
28	Puentes Viejas (EDAR)	Buitrago de Lozoya		82,65	960
137	Puentes Viejas E.L. (PRESA)	Buitrago de Lozoya	Anual	83,8	970
138	Quiebrahilos (DEP)	Valdaracete	Anual	61,9	
632	Quijorna (EDAR)	Quijorna		43	
992	Rascafría (EBAR)	Rascafría		83,7	
243	Reajo (DEP)	Navacerrada		49,3	
507	Reduena (DEP)	Redueña		63,2	
379	Reguera (EDAR)	Móstoles		28,8	
1112	Rejas TERCARIO (EDAR)			19,5	
139	Retamares (DEP)	Madrid	Anual	15,7	715
141	Reunion (DEP)	Collado Villalba	Semestral	45,1	955
672	Rios Rosas 24 Planta Baja	Madrid		5	
472	Riosequillo (EDAR)	Buitrago del Lozoya		89,1	
142	Riosequillo E.L. (PRESA)	Riosequillo	Anual	81,2	1020
776	Rivas-Vaciamadrid (Auditorio)_ATW	Rivas Vaciamadrid	Anual	32,8	
634	Robledillo Jara (EDAR)	Robledillo Jara		93,5	
649	Robledo Chavela (EDAR)	Robledo de Chavela		66,1	
536	Robledondo (EDAR)	Robledondo		59	
658	Robregordo (EDAR)	Robregordo		95,4	
144	Rozas (Bomberos)_CAM	Las Rozas	Anual	49,1	714
181	Rozas (Centro Cultural)_AYTO	Las Rozas		22,1	
334	Rozas (EDAR)	Las Rozas		22	
216	Rozas de Puerto Real (EDAR)	Rozas de Puerto Real		94,6	
145	Rozas de Puerto Real (ETAP)	Rozas de Puerto Real	Semestral	96,5	890
1121	Rozas Puerto Real (ELEV)	Rozas Puerto Real		85,1	
146	San Agustín (EDAR)	San Agustín		41,9	640
540	San Bernardino I (Tanque Tormentas)	Madrid		4,2	
539	San Bernardino II (Tanque Tormentas)	Madrid		4,4	
147	San Blas (DEP ELEVADO)	Madrid	Anual	7,86	685
667	San Chinarro1 (REUT)	Madrid		22,5	

148	San Fernando de Henares (EDAR)	San Fernando de Henares	Anual	20,4	580
809	San Fernando de Henares (TETRA)_Edif	San Fernando de Henares	Anual	18,6	
149	San Juan I (PRESA)	San Martín de Valdeiglesias	Anual	76,8	630
256	San Juan II (ELEV)	Colmenar del Arroyo	Anual	63,7	
733	San Mames (EDAR)	San Mames		103	
318	San Martin de la Vega (DEP REUTILIZACION)	San Martin de la Vega		34,2	514
734	San Martin de la Vega (EBAR)	San Martin De La Vega		35,2	
742	San Martin de la Vega (TETRA)_AYTO	San Martin de la Vega	Anual	37,3	
1126	San Martin de Valdeiglesias (DEP)	San Martin de Valdeiglesias		77,2	
547	San Martin de Valdeiglesias Nordeste (EDAR)	San Martin de Valdeiglesias		88,8	
546	San Martin de Valdeiglesias Norte (EDAR)	San Martin de Valdeiglesias		85,5	
345	San Sebastián de los Reyes (TETRA)	San Sebastián de los Reyes	Semestral	23	689
162	Santa Catalina_AYTO	Valdemaqueda	Anual	79,2	1230
1178	Santa Engracia (Galeria A1)	Madrid		5,1	
462	Santa Engracia (Maqueta Comunicaciones)	Madrid		4	
654	Santa Engracia Edf.4 Planta Baja	Madrid		4	
590	Santa Engracia Edf.4 Planta Sotano UPS	Madrid		4	
589	Santa Engracia Edf.4 Planta2	Madrid		4	
151	Santa Engracia Edf.4 Sotano (CPC)+Baterias	Madrid	Anual	4	700
765	Santa Engracia Edf.8	Madrid		4	
606	Santa Engracia Edf.8-3	Madrid		4	
607	Santa Engracia Edf.8-4 (GSIT-talleres)	Madrid		4	
423	Santa Engracia Edf.Lab	Madrid		4	
152	Santa Lucia (CANTON)	Torrelaguna	Anual	62,1	714
685	Santa Lucia (LABORATORIO)	Torrelaguna		67,3	
232	Santa Lucia (MINICENTRAL)	Torrelaguna		61,4	
690	Santa Lucia Edif.Presas	Torrelaguna		67,3	

386	Santa Maria Alameda (EDAR1)	Santa María de la Alameda		63,4	
635	Santa Maria Alameda-La Parada (EDAR La Estacion)	Santa Maria Alameda		63,4	
558	Santa Maria de la Alameda_ATW	Sta. María de la Alameda	Anual	72,3	
153	Santillana (CHIM. EQUI.)	Manzanares el Real		59,1	1009
76	Santillana (EDAR)	Manzanares el Real		50,4	973
155	Santillana (ELEV 2) (BOMBEO)	Colmenar Viejo		43,1	865
154	Santillana (ETAP)	Manzanares el Real	Anual	45,1	883
231	Santillana (Residencia)	Manzanares el Real		42,8	
105	Santillana Origen (ALMENARA)	Colmenar Viejo	Anual	41,7	760
258	Santillana-Emergencia (PRESA)	Manzanares el Real	Anual	43,2	895
156	Santorcaz (ELEV2)	San Torcaz	Anual	52,6	887
158	Santos de la Humosa (DEP)	Santos de la Humosa	Semestral	50,5	886
381	Santos Humosa (EDAR)	Los Santos de la Humosa		47,4	
382	Serrada Fuente (EDAR)	Puentes Viejas		87,3	
383	Serranillos (EDAR)	Serranillos del Valle		42,5	
206	Serranillos del Valle (TETRA)_AYTO	Serranillos del Valle	Anual	36,7	
1162	Sevilla La Nueva (DEP)	Sevilla la Nueva		40,8	
401	Sevilla La Nueva (EBAR 1)	Sevilla la Nueva		41,5	
402	Sevilla La Nueva (EBAR 2)	Sevilla La Nueva		41,9	
384	Sevilla La Nueva (EDAR)	Sevilla la Nueva		42,2	
385	Sietelglesias (EDAR)	Sieteiglesias		80,1	
387	Somosierra (EDAR)	Somosierra		95	
160	Sotillo (ALMENARA)	El Goloso	Anual	22,4	720
487	Sotillo (ELV)	Madrid		21,1	
828	Soto del Real (ELEV1)	Soto del Real		49,2	
213	Soto Gutierrez (EDAR)	Ciempozuelos		39,4	506
905	Soto Sierra (DEP)			48,8	
684	Soto Viñuelas (Centro de Trabajo)	Tres Cantos		27,3	
1168	SotoReal (ELEV)	Soto del Real		51,4	
775	SUMMA112 (C_Antracita-112)_CAM	Madrid		7,5	
261	Sur (EDAR)	Getafe		22,6	
917	Sur Edar Secado	Madrid		18,6	
388	Sur Oriental (EDAR)	Rivas-Vaciamadrid		29,6	
434	Tajo (ETAP)	Colmenar de Oreja	Anual	66	
407	Talamanca (EBAR)	Talamanca del Jarama		57,1	
735	Talamanca (EDAR)	Talamanca de Jarama		56	

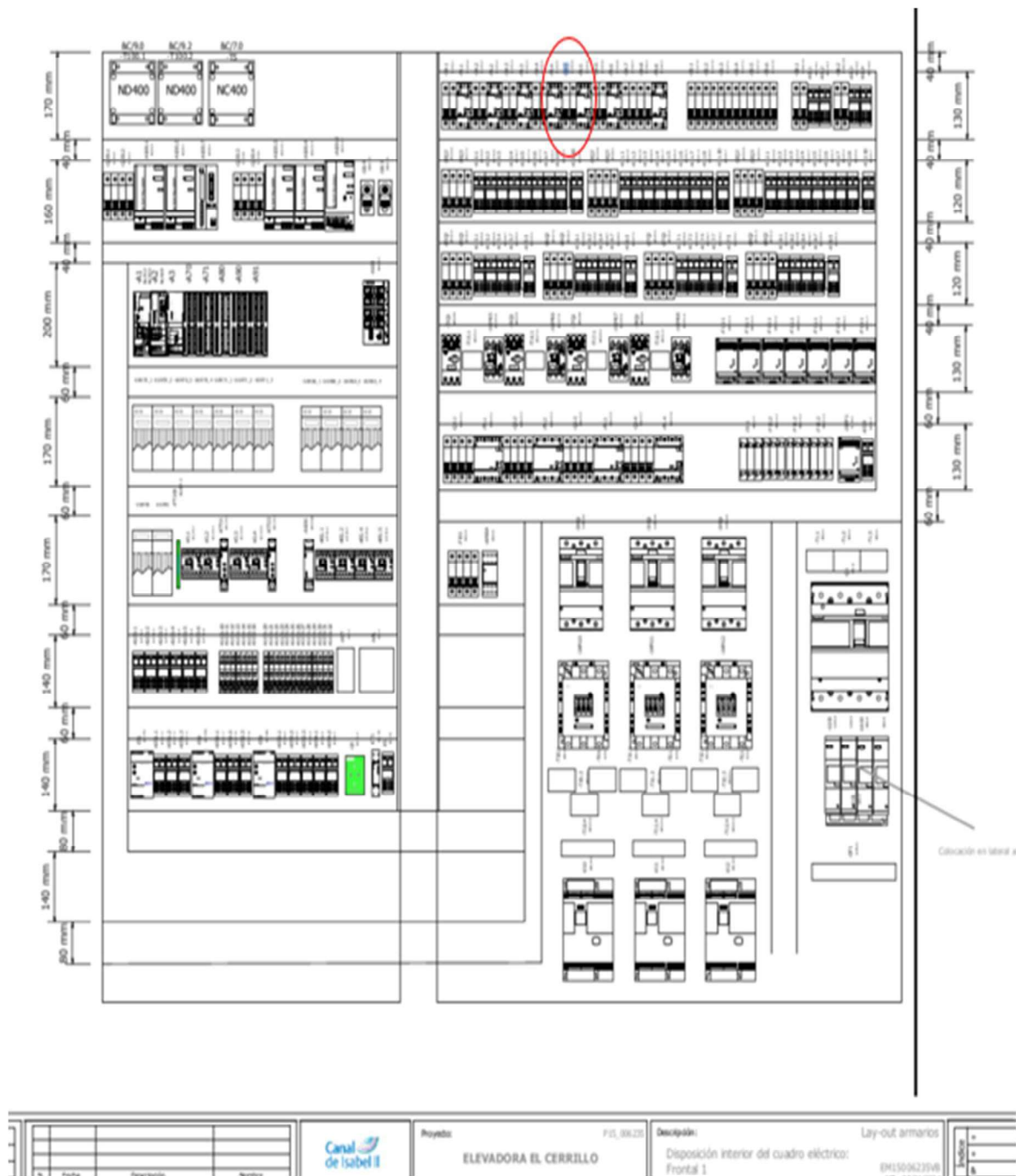
432	Tielmes (Elev)	Tielmes		49,5	
464	Tielmes (TETRA)	Tielmes	Anual	51,3	
736	Tierno Galvan (REUT)	Madrid		8,9	
250	Titulcia (DEP)	Titulcia	Anual	46,1	
636	Titulcia (EDAR)	Titulcia		47,2	
550	Toledo-(Tanque Tormentas)	Madrid		14,2	
410	Tomillares (DEP)	Torrelaguna		69,2	
962	Torre Retiro (TETRA)_RTV	Madrid		3,5	
757	Torrejon de Ardoz (DBAR)	Torrejon de Ardoz		23,1	915
327	Torrejon de Ardoz (EDAR)	Torrejón De Ardoz		23,2	
807	Torrejon de Ardoz EDAR (TERCIARIO)	Torrejón de Ardoz		28,3	
808	Torrejon de Ardoz PARKING TOROS (TETRA)_AYTO	Torrejón de Ardoz	Anual	25,7	
389	Torrejon de Velasco (EDAR Guaten)	Torrejón de Velasco		36,4	
886	Torrelaguna (DEP 1)	Torrelaguna		69,6	
238	Torrelaguna (EDAR)	Torrelaguna		65,2	
163	Torrelodones (TETRA)_AYTO	Torrelodones	Anual	30,8	800
637	Torremocha (EDAR)	Torremocha		65,1	
638	Torres de la Alameda (EDAR)	Torres de la Alameda		35,3	
164	Torres de la Alameda 1 (DEP Viejo)	Torres de la Alameda	Anual	37,9	689
234	Torres Kio_Edif	Madrid		17,7	730
563	Tres Cantos (Almacen-Teleco)	Tres Cantos		28,7	
167	Tres Cantos (CHIM I)	Tres Cantos	Semestral	31,2	742
166	Tres Cantos (DEP-ELEV-ACTUR)	Tres Cantos		31,2	726
169	Tres Cantos (E.L.)	Tres Cantos	Semestral	31,4	730
170	Tres Cantos (EDAR)	Soto De Vinuelas		30,4	695
656	Tres Cantos (GRUPOS)	Tres Cantos		28	
171	Vado (E.L.)	Tamajón, Guadalajara	Anual	108,6	
220	Vado-Emergencia (PRESA)	Retiendas, Guadalajara	Anual	108,7	919
172	Vado-Radio (POBLADO)	Tamajón	Anual	108,6	986
492	Valdaracete (EDAR)	Valdaracete		63	
737	Valdeavero (EDAR)	Valdeavero		58,5	
413	Valdebebas (EDAR)	Madrid		21,7	
933	Valdehigueras (REUT)	Madrid		25,8	
639	Valdelaguna (EDAR)	Valdelaguna		49,7	
1354	Valdemaqueda (DEP)	Valdemaqueda		77,2	

653	Valdemaqueda (EDAR)	Valdemaqueda		70,4	
450	Valdemarin (Tanque Tormentas)	Madrid		10,5	
426	Valdemorillo (DEP de San Juan)	Valdemorillo		44,3	
390	Valdemorillo (EDAR)	Valdemorillo		48,2	
295	Valdemoro (Parking)_AYTO	Valdemoro	Anual	28,4	
175	Valdentaes (MINICENTRAL)	Patones	Anual	76,2	870
300	Valdentaes (POZO)	Uceda		74	678
300	Valdeolmos Alarpardo (DEP)	Valdeolmos-Alalpardo		50	
738	Valdepielagos (EDAR)	Valdepielagos		60,4	
640	Valderrey (EDAR)	Algete		35,8	
177	Valdetocon (AFORO)	El Molar	Anual	48,9	795
468	Valdetorres (EDAR)	Valdetorres del Jarama		55,5	
391	Valdilecha (EDAR)	Valdilecha		52	
411	Valgallegos (DEP)	La Cabrera		72,6	
178	Vallecas (DEP)	Madrid	Semestral	9,8	685
180	Valmayor (ETAP)	Colmenarejo	Anual	48,7	840
794	Valmayor (MINICENTRAL)	Colmenarejo		41,4	
342	Valmayor (Residencia-Centro de reuniones)	Colmenarejo		45,6	
490	Valmayor (Torre de Tomas) (PRESA)	Valmayor		46,4	
263	Valmayor-Emergencia (PRESA)	Colmenarejo	Anual	46,15	756
182	Velilla de San Antonio (DEP)	Velilla de San Antonio	Anual	31,4	580
323	Velilla de San Antonio (EDAR)	Velilla de San Antonio		23,6	
611	Vellon (EDAR)	El Molar		57,9	
783	Ventisquero de la Condesa (REUT)	Madrid		13,7	
469	Venturada (EDAR)	Venturada		58,8	
260	Villa del Prado (EDAR)	Villa del Prado		75,8	
265	Villaconejos (EDAR)	Villaconejos		53,15	
186	Villalbilla (DEP)	Villalbilla	Semestral	42,1	814
356	Villamanrique de Tajo (DEP)	Villamanrique de Tajo	Anual	68,9	
215	Villamanrique de Tajo (EDAR)	Villamanrique de Tajo		67,5	
1179	Villamanta (DEP)	Madrid		45,3	
751	Villamanta (EDAR)	Villamanta		54,7	
470	Villamantilla (EDAR)	Villamantilla		52,1	
341	Villanueva de la Cañada (DEP Reutilizacion)	Villanueva de la Cañada	Anual	38,7	

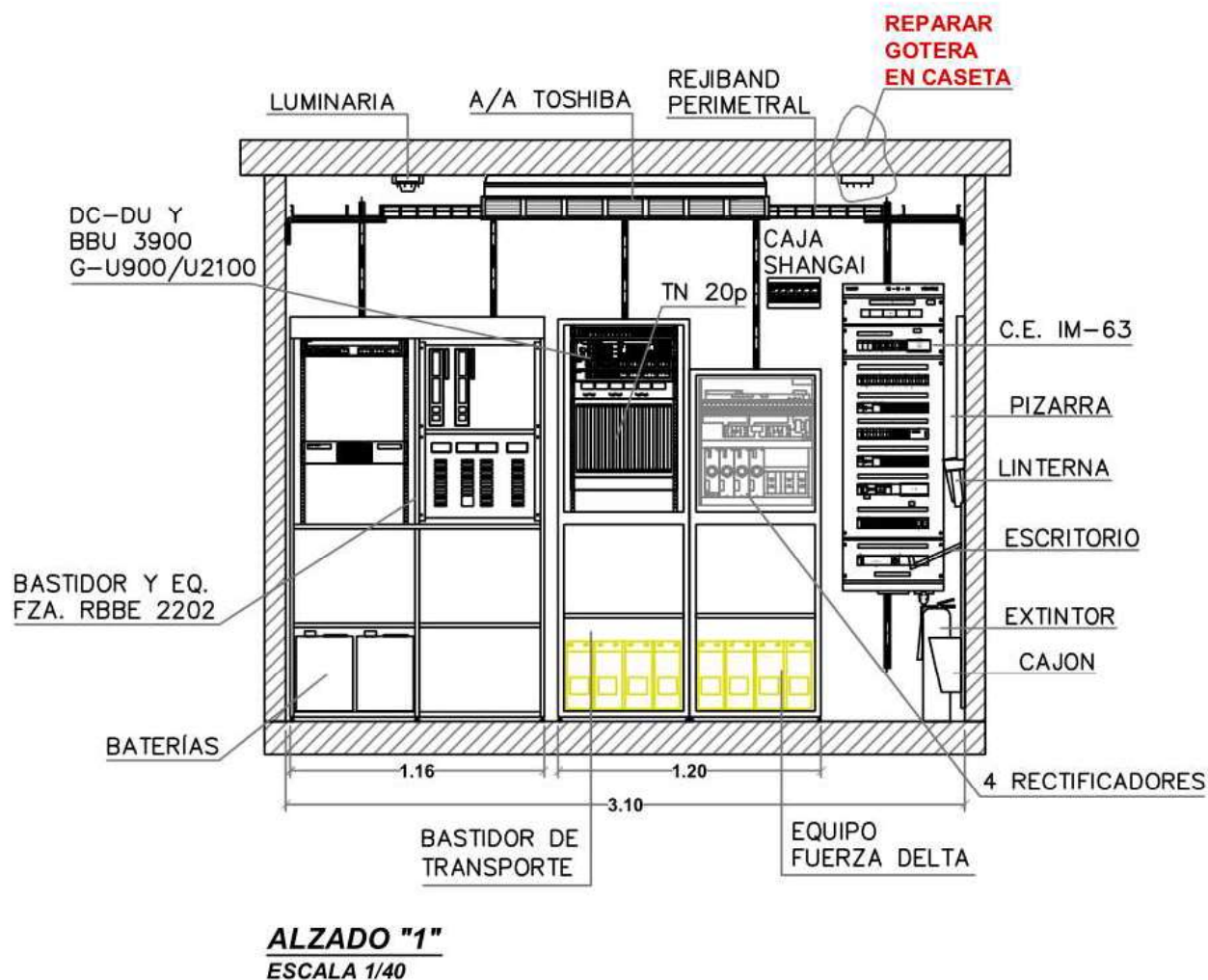
392	Villanueva de la Cañada (EDAR)	Villanueva de la Cañada		37	
591	Villanueva de Perales (DEP 2)	Villanueva de Perales		47,5	
406	Villanueva del Pardillo (EBAR)	Villanueva del Pardillo		35,7	
680	Villar (TRASVASE)	Manjirón		82	
187	Villar E.L. (PRESA-Minicentral)	Manjirón	Anual	83,7	950
393	Villarejo de Salvanes (EDAR)	Villarejo de Salvanés		63,1	
4	Villarejo de Salvanes (TETRA)_AYTO	Villarejo de Salvanes	Anual	54,15	562
542	Villaverde Reut (DEP1)	Madrid		13,9	
324	Villaviciosa de Odon (EDAR)	Villaviciosa de Odón		29,3	
430	Villaviciosa El Bosque (DEP)_AYTO	Villaviciosa de Odon	Anual	28	
189	Viso_MDF	Villalbilla	Anual	41,5	
264	Viveros (EDAR)	Madrid		12,3	
515	Warner Parque (DEP REUTILIZACION)	San Martin de la Vega		28,6	
394	Zarzalejo (EDAR)	Zarzalejo		53,7	



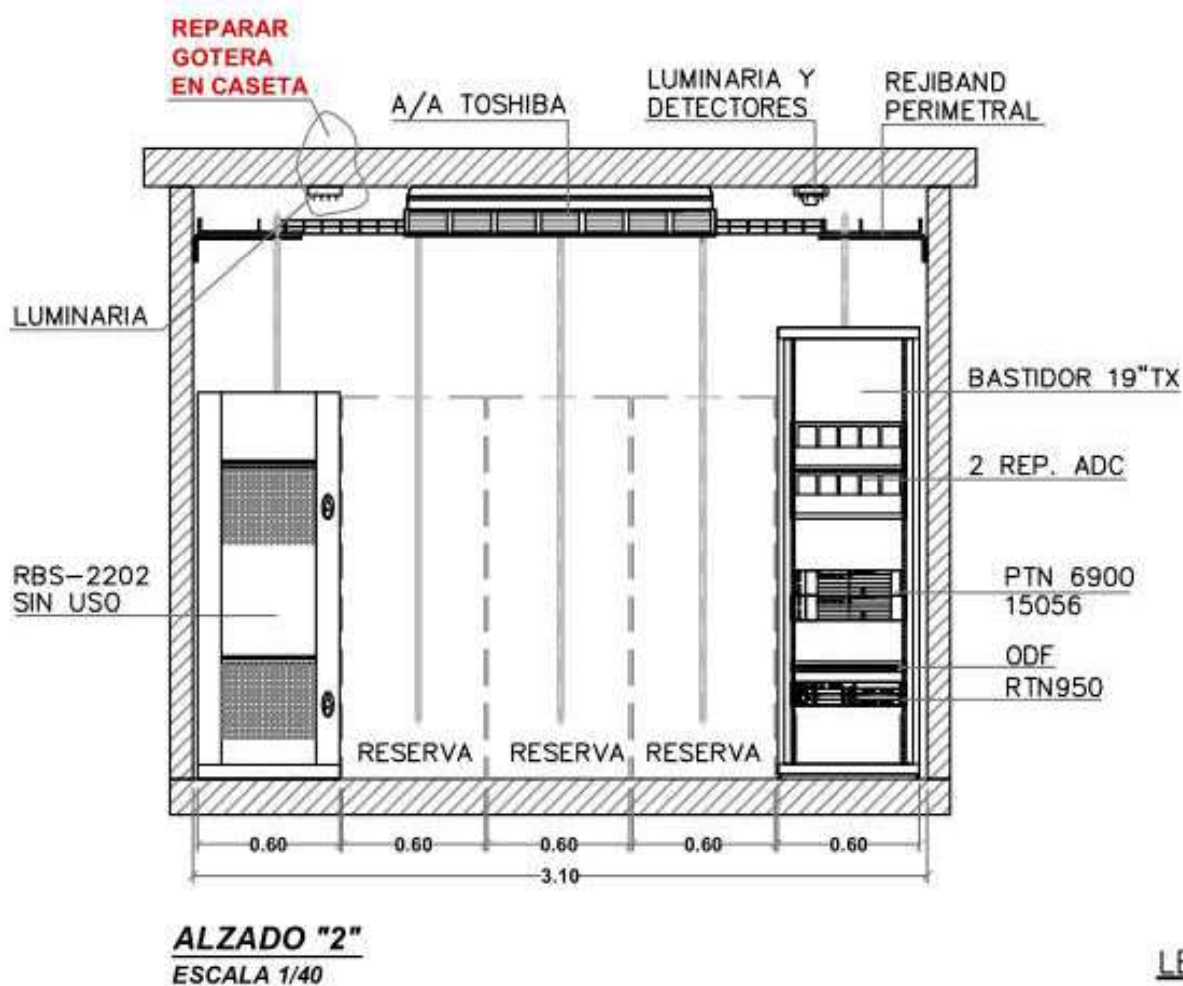
## 9. Anexo II - Planos



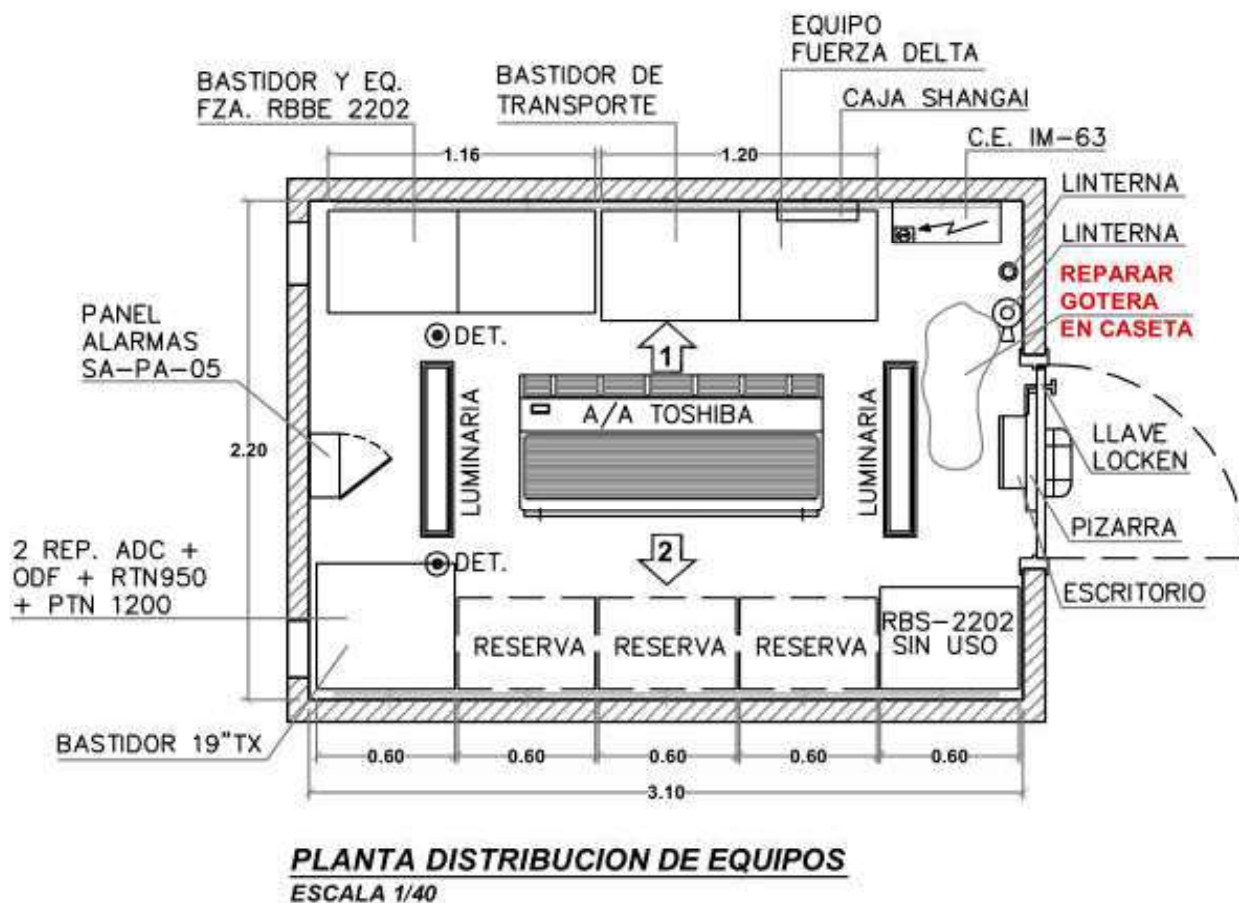
Cuadro eléctrico con todas las protecciones de la infraestructura de telecomunicaciones.



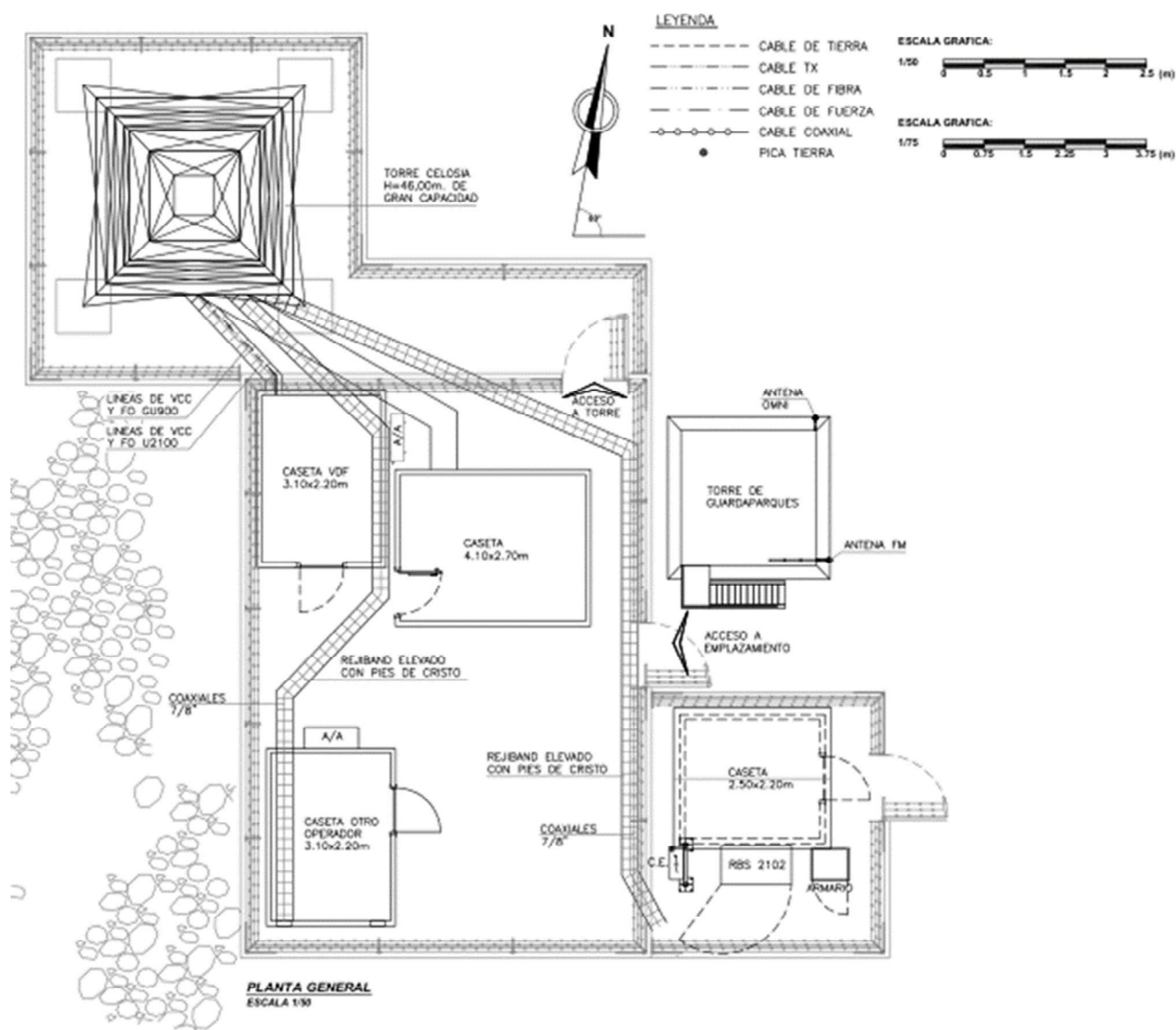
Sección 1 tipo de Caseta de Telecomunicaciones donde podemos apreciar todos los equipos necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones.



- . Sección 2 tipo de Caseta de Telecomunicaciones donde podemos apreciar todos los equipos necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones.



Planta de Caseta de Telecomunicaciones con la distribución de todos los equipos.



Planta general de una Estación de Telecomunicaciones típica de Canal de Isabel II.





Planos descriptivos de la ubicación y control de acceso ejemplo de una Estación de Telecomunicaciones de Canal de Isabel II

## 10. Anexo III – Documentación tareas de mantenimiento preventivo

PROCESO

1. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

2. DATOS DE ACCESO

2.1. SITUACION

2.2. REVISIÓN, SUSTITUCIÓN Y CORRECCIÓN DE LLAVES, EN CASO DE SER NECESARIA CON SU MARCADO CYRIG. SE ENTREGARÁN MÍNIMO TRES LLAVES. A CYRIG POR DOMINIO.

2.3. N° REPARACIONES MENORES (OTRAS ACTIVIDADES NO SUPERIOR A 15 MINUTOS POR ELEMENTO)

2.4. VALORAR MEJORAS DE SEGURIDAD (COLOCAR UN ANTI-VANDALISMO, ETC)

3. EXTERIOR ESTACIÓN LOCAL

3.1. FOTOGRAFÍAS EXTERIORES DE TODAS LAS PAREDES E IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS EN EL EXTERIOR

3.2. ENTRADA/SALIDA DE CABLES A LA ESTACIÓN LOCAL

3.3. REVISIÓN DE LA PUERTA DE LA ESTACIÓN LOCAL

3.4. LIMPIEZA

3.4.1. LIMPIEZA DEL EXTERIOR DE LA CASETA (m<sup>2</sup>)

3.4.2. LIMPIEZA SUELO DE LA TORRE (m<sup>2</sup>)

3.4.3. LIMPIEZA DE ARQUETAS EXTERNAS (DESBROZADO, ANIMALES)

3.4.4. LIMPIEZA DE CANALONES Y TEJADO

3.4.5. FOTOCÉLULA

3.5. REVISIÓN DE HERRIAS (Y 10 ORMIOS)

3.6. N° REPARACIONES MENORES (OTRAS ACTIVIDADES NO SUPERIOR A 15 MINUTOS POR ELEMENTO)

3.7. CERROS DE HERRIAS

4. INTERIOR ESTACIÓN LOCAL

4.1. FOTOGRAFÍAS INTERIORES DE TODAS LAS PAREDES ANTES DE INTERVENCIÓN

4.2. FOTOGRAFÍAS INTERIORES DE TODAS LAS PAREDES DESPUÉS DE INTERVENCIÓN

4.3. CHECKEO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES SITUANDO LOS EQUIPOS E IDENTIFICÁNDOLOS.

4.4. REVISIÓN DEL EXTERIOR (IMPRESIÓN, FECHA REVISIÓN Y SENALIZACIÓN)

4.5. ENCHASADO DE BISAGRAS

4.6. COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DEL TELÉFONO DE LA ESTACIÓN LOCAL

4.7. COMPROBACIÓN DE PUERTA ABERTA, PRESENCIA Y FUEGO

4.8. SI NO HAY DETECTOR DE PRESENCIA Y/O PUERTA INDICAR PARA COLOCAR

4.9. COMPROBAR SISTEMA DE BALIZAS

4.10. CONEXIONADO DE SUPERVISIÓN DE BALIZAS A TRAVÉS DE REGLETA DE BORNAS DE ENERGÍA INDICAR N° DE BORNAS UTILIZADAS Y TIPO DE DE CONEXIÓN DE LAS Y POSIBILIDAD

4

5

5

5

6

7

8

9

10

11

12

12

13

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

100

100-2. Documentación a entregar por el control de Mantenimiento Claro Calles

4.12. REVISIÓN DE BATERÍAS. COMPROBACIÓN DEL ESTADO DE LA BANCADA, COMPROBACIÓN Y AJUSTE DE FLETRINAS, COMPROBACIÓN DE CABLES Y TERMINALES. APLICAR VASELINA A LAS BORNAS. NO HAYA NINGÚN CONTACTO SIN PROTECCIÓN

4.13. LIMPIEZA

4.13.1. LIMPIEZA DE PAREDES Y TECHO (m<sup>2</sup>)

4.13.2. LIMPIEZA DE VENTANAS, PERSIANAS, Y ANHELOS

4.13.3. ASPIRADO Y FREGADO DE SUELO

4.13.4. RENOVACIÓN DE RATICIDAS, ASI COMO DE LA SERIALIZACIÓN

4.13.5. LIMPIEZA DE ARQUETAS DENTRO DE LA E.L. (DESBROZADO, ANIMALES)

4.13.6. LIMPIEZA DE POLVO DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIONES Y DE LOS BASTIDORES

4.13.7. LIMPIEZA CUALQUIER FILTRO, INCLUIDO LOS RACKS DE COMUNICACIONES Y TELECONTROL

4.13.8. RETIRADA DE RESTOS DE INSTALACIONES: RACKS, CABLES, CAJAS, CHATARRA, ETC. SE INCLUYEN EN ESTA SITUACIÓN OTRAS CIRCUNSTANCIAS ANIMALES ETC.

4.13.9. LIMPIEZA DEL PLUVIÓMETRO Y SENSORES DE TEMPERATURA, VELETA Y RADIACIÓN (SENSORES DE LA PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO)

4.14. REFRIGERACIÓN

4.14.1. IDENTIFICAR MODELO DE A/A (MARCA, MODELO, N° SERIE, FRIGORIAS, CONSUMO W, TENSIÓN)

4.14.2. REVISIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO SEGÚN LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE

4.14.3. REVISIÓN VENTILADOR (EXTRACTOR DE PARED EN E. L. Y EN BASTIDORES, ENERTEL Y RACK) Y CONTROL

4.15. ELÉCTRICO

4.15.1. REVISIÓN DEL ALUMBRADO DE LAS ESTACIONES LOCALES

4.15.2. REVISIÓN DE ALIMENTACIÓN (TRIFÁSICA O MONOFÁSICA)

4.15.3. ACCIONAR CONMUTADOR RES GRUPO, QUITANDO RED Y REPONIÉNDOLO EN COORDINACIÓN CON EL RESPONSABLE DE SALA.

4.15.4. TEST DE REARME AUTOMÁTICO: PULSACIÓN DE TEST Y COMPROBACIÓN DE REARME AUTOMÁTICO. SE INFORMARÁ DE LO OCURRIDO Y SE ANOTARÁ EL VALOR TARADO EN EL DIFERENCIAL

4.15.5. COMPROBACIÓN DE MAGNETOTÉRMICOS Y DIFERENCIALES

4.15.6. COMPROBACIÓN DE LA TORNILLERÍA

4.16. SI EN ESTA ESTACIÓN HUBIERA MÁS ALARMAS DE FÁCIL COMPROBACIÓN, ESTÁS SE COMPROBARÁN SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL RESPONSABLE DE SALA.

4.17. N° REPARACIONES MENORES (OTRAS ACTIVIDADES NO SUPERIOR A 15 MINUTOS POR ELEMENTO)

30

31

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

40

42

43

44

44

45

47

48

49

50

51

52

100

100-2. Documentación a entregar por el control de Mantenimiento Claro Calles

1. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

1.1. SITUACION

1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.5. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.6. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.8. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.9. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.10. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.11. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.12. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.13. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.14. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.15. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.16. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.17. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.18. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.19. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.20. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.21. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.22. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.23. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.24. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.25. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.26. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.27. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.28. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.29. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.30. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.31. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.32. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.33. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.34. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.35. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.36. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.37. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.38. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.39. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.40. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.41. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.42. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.43. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.44. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.45. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.46. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.47. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.48. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.49. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.50. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.51. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.52. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.53. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.54. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.55. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.56. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.57. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.58. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.59. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.60. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.61. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.62. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.63. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.64. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.65. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.66. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.67. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.68. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.69. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

1.1.70. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN</



[illegible]

## 11. Anexo IV – Ejemplo de parte de actuación

Este anexo muestra ejemplos de los cuadros/formularios tipo que se deberán rellenar en cada parte de actuación según lo descrito en el punto 4, Metodología de Trabajo del Pliego de Prescripciones Técnicas.

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilo

D6

	A	B	C	D	E	F	G
1	Canal de Isabel II Grupo SIF Área Telecomunicaciones Canal de Isabel II			PARTE DE ACTUACION CASSETAS (v12.4)			
2	Nº Ticket:						
3	Código SITE:						
4	Nombre emplazamiento:						
5	Nombre emplazamiento según el Área:						
6	Prioridad:						
7	Motivo de la ACTUACIÓN:						
8	ACTUACIÓN realizada:						
9	Personal de la contrata que realiza la ACTUACIÓN:						
10	Personal del canal con el que se verifica la ACTUACIÓN:						
11	Fecha y Hora de NOTIFICACIÓN:						
12	Fecha y Hora INICIO TRABAJO de contrata (dd-mm-aa hh:mm):						
13	Fecha y Hora RESOLUCIÓN (envío de ACTUACIÓN) (dd-mm-aa hh:mm):						
14	Tiempo Inicio Trabajo (TR+TT) (Díar):						
15	Tiempo Pausa (TR+TT) (Díar):						
16	Tiempo Resolución (TS) (Díar):						
17	Tiempo Pausa (TS) (Díar):						
18	Tiempo demora (TR+TT) (Díar):						
19	Tiempo demora (TS) (Díar):						
20	Penalización del Ticket:						
21	Observación de Tiempo de Pausa (TR+TT) (Díar):						
22	Observación de Tiempo de Pausa (TS) (Díar):						
23	Observaciones Técnicas:						
24	<p><b>Hay que ADJUNTAR FOTOS CON CALIDAD (ver PTT), para justificar la actuación con el antes y después del trabajo realizado.</b></p> <p><b>Para prevenir, hay que adjuntar foto del emplazamiento donde aparezca la identificación del nº del SITE.</b></p> <p><b>NOTA cálculo NAS: Las fechas (notificación, inicio y resolución) deben estar dentro de la jornada laboral, es decir, de 8:00 a 18:00 en días laborales. Y en caso de recibir una notificación fuera de esta jornada se mantendrá una fecha de notificación los 30 días siguientes al inicio de la jornada.</b></p>						
25	FOTOS DEL ANTES:						
26							
27							
28							
29							
30							

Indicar la persona del Canal con la que se verifica la actuación.

30-12-99 23:59

1879378

234799,3319

Revisar fecha y Prioridad

Revisar fecha y Prioridad

Revisar prioridad

Ticket Facturación DatosParaBD Combox\_access NAS ExportacionBD

A	B	C	D	E	F	G
1	v12.4	REVENGA: CTTO.112-2014 MANTENIMIENTO ESTACIONES LOCALES	Observ. TS:	0		
2			Observ. TR+TT	0		
3		NOTA: solo rellenar las celdas en amarillo que correspondan a la actuación	T.Resolución:	234799,3319	Tipo Prioridad:	Falta prioridad
4			T.Inicio:	1878378	T. Pausa TS:	0
5			F.Notificación:	0-1-00 0:00	T. Pausa TR+TT:	0
6			F.InicioTrabajo	#####	T.exceso TS:	Revisar Fecha o
7					T.exceso TR+TT:	Revisar Fecha o
8			F.Resolución:	#####	Penalización:	Revisar prioridad
9		Mxxxxx-SITExxx-NombreEmplazamiento_MotivoDeLaACTUACIÓN.	ACTUACION:	-SITE-		
10	Código	TIPO DE BAREM	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	Unidad	Total=0€
11	FO-001	Tipo 1 Fibra: Replanteo s en campo	Replanteo completo. Incluye: Desplazamiento con vehículo propio por todo el territorio de la COMUNIDAD DE MADRID. Para algunos emplazamientos es necesario todo terreno. Localización y revisión de arquetas de fibra. Revisión en la Estación Local: espacio, canalizaciones, repartidores... Reportaje fotográfico y volcado de la información en pc del canal. Generación de documentación del replanteo(en Google Earth o según proceda se) se incluirán informes.			
		Tipo 1 Mnto: PREVENTIVO: LIMPIEZA, REVISION ES Y REPARACION	Precio unitario de MTO PREVENTIVO DE ESTACION LOCAL, incluye desplazamiento, personal, y los medios materiales descritos en el PPT. Limpieza en general, fregado de suelo, limpieza de paredes y techo, cristales, ventanas, puertas, extracción de polvo de equipos, retirada de restos de materiales y de animales (tanto interior como exterior), comprobaciones sencillas de equipos (controlador de balizas, sensores puerta y presencia), reparación de cerraduras y copias de llaves estandar cuando sea necesario, cambio de nitas, sustituciones /filtros en equipos de telecomunicaciones y de			

Ticket Facturación DatosParaBD Combox\_access NAS ExportaciónBD

A	B	C	D
1	Datos de Técnicos		
2	COMENTARIOS DE CÓMO RELLENAR LOS DATOS, SI NO APLICA EL ITEM ESCRIBIR "NO APLICA"		
3	Potencia extractor		Escribir "SI", "NO", "NO APLICA" o valor del extractor
4	Marca AA		Marca comercial de AA
5	Modelo AA		Modelo del AA
6	Nº unidad exterior AA		Numero de la unidad de exterior AA
7	Nº unidad interior AA		Numero de la unidad de interior AA
8	F. Ultima Rev Refrigeracion		Fecha de la ultima revision de la refrigeracion
9	Lamas de sobrepresion		Valor del desplegable
10	Consumo maximo		Consumo maximo del AA en amperios
11	Instalador		Nombre de la empresa que instala el AA
12	Frigorias AA		Indicar las frigorias
13	Tension de alimentacion AA		Indicar la tensión de alimentación y si es monofásico o trifásico
14	Fecha instalacion AA		Fecha de instalacion del AA
15	Propietario AA		Propietario AA
16	Tipo de Gas AA		Indicar el tipo de gas AA
17	Tierra E.L.		Valor en ohmios de la tierra
18	Fecha Rev. Tierra E.L.		Fecha de la revision de la tierra
19	Observaciones Tierra E.L.		escribir observaciones sobre el valor en ohmios de la tierra
20			Fecha de la ultima documentacion del preventivo, que coincidira con la

Ticket Facturación DatosParaBD Combox\_access NAS ExportaciónBD

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1dia= 10h		Horario de atención o aplicación (HA): De lunes a viernes de 8:00h a 18h.					
2	PRIORIDAD	TR+TT	TR+TT (DIAS)	TS (DIAS)	PENALIZACIÓN TR+TT(%)   PENALIZACIÓN TS(%)			
3	Alta							
4	Media							
5	Baja							
6								
7	Tiempo de respuesta (TR): Tiempo desde que Canal de Isabel II Gestión, S.A. notifica la incidencia hasta que el Responsable (contratista) se pone en conta							
8	Tiempo de transporte (TT): Trascrido desde la notificación de la incidencia hasta que el contratista se persona en el emplazamiento. Plazo no superior a 2							
9	Tiempo de resolución (TS): Tiempo transcurrido hasta que se justifica documentalmente (acta de actuación) solucionada la incidencia.							
10								
11	Penalización Total= (Penalización TR+TT) x tiempo de demora + (Penalización TS) x tiempo de demora.							
12								
13	Los Tiempos de Demora (TR+TT) y TS son independientes. Ejemplo:							
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

Ticket Facturación DatosParaBD Combox\_access **NAS** ExportacionBD

A	B	C	D	E
1	Nº Ticket:			
2	Código SITE:			
3	Nombre emplazamiento:			
4	Nombre emplazamiento según el Area:			
5	Fecha y Hora de NOTIFICACION:			
6	Fecha y Hora INICIO TRABAJO de contrata (dd-mm-aa h:m)	30-12-99 23:59		
7	Fecha y Hora RESOLUCION (envio acta ACTUACIÓN) (dd-mm-aa h:m)	30-12-99 23:59		
8	Observación de Tiempo de Pausa (TS) (Días):			
9	IMPORTE DE LA ACTUACION:			
10	Potencia extractor			
11	Marca AA			
12	Modelo AA			
13	Nº unidad exterior AA			
14	Nº unidad interior AA			
15	F. Ultima Rev Refrigeracion			
16	Lamas de sobrepresion			
17	Consumo maximo			
18	Tipo de Gas AA			
19	Instalador			
20	Fecha instalacion AA			
21	Tierra E.L			

Ticket Facturación DatosParaBD Combox\_access NAS **ExportacionBD**



## 12. Anexo V – Ejemplo control de facturación

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

### 13. Anexo VI – Digitalización de activos y emplazamientos

En este Anejo se determinan los requerimientos mínimos necesarios para llevar a cabo el levantamiento tridimensional de infraestructuras existentes en Canal de Isabel II, S.A., M.P (en adelante, Canal).

El proceso de levantamiento 3D de infraestructuras existentes consiste en varias fases. En primer lugar, una primera fase en la que se lleve a cabo un escaneo digital del activo o infraestructura física, con el objetivo de procesar y obtener una nube de puntos que represente de forma fidedigna la realidad. En segundo lugar, se llevará a cabo un postprocesamiento y limpieza de dicha nube de puntos, para representar con la mayor exactitud el activo o infraestructura real y optimizar el rendimiento de visualización de este. En tercer lugar, se desarrollará el modelo tridimensional del activo o infraestructura a partir de la nube de puntos y según el nivel de detalle predefinido por parte de Canal, lo que se denomina *cloud-to-BIM*. Y, por último, se tendrá que introducir información relevante en dicho modelo 3D. Esta información estará, bien incluida directamente en el modelo, o bien referenciada en forma de metadatos (hipervínculos).

Posteriormente, Canal llevará a cabo un control de calidad del modelo 3D final, tanto de la geometría como de la información contenida en él. Y una vez validado el modelo 3D, se alojará este en el Entorno Común de Datos / *Common Data Environment* (CDE) corporativo o en aquella plataforma de gestión de activos con la que cuente Canal en el momento de recibir los entregables solicitados.

El hecho de obtener estos modelos tridimensionales de las infraestructuras existentes tiene como objetivo, a medio-largo plazo, desarrollar Gemelos Digitales, que servirán como núcleo de referencia para una gestión más inteligente, eficiente y proactiva de los activos e infraestructuras. Desde esta perspectiva, los modelos se elaborarán con una visión a largo plazo, asegurando que su estructura geométrica, la información incorporada y los estándares empleados faciliten su evolución hacia entornos digitales conectados.

Los Gemelos Digitales permitirán, entre otras funciones, simular el comportamiento de las instalaciones, monitorizar en tiempo real su estado mediante sensores IoT, planificar tareas de mantenimiento predictivo, mejorar la eficiencia operativa y facilitar la toma de decisiones basada en datos. Esta transición progresiva, pero bien estructurada, garantizará que el esfuerzo actual en digitalización sea una inversión sólida y escalable en el tiempo.

El contratista adjudicatario deberá proponer a la Unidad de Canal las plantillas, las guías de modelado, los estilos de visualización, las familias de objetos, las tablas de propiedades, la codificación, la forma de nombrar los ficheros y la forma de verificar y asegurar la calidad de los entregables, si bien Canal también podrá imponer sus propios estilos.

Las plantillas, guías y resto de documentación base para la generación de los modelos podrá pasar a formar parte del repositorio de documentos BIM de referencia en Canal en futuros proyectos, sin tener por ello que compensar económicamente al contratista en modo alguno. De lo anterior se deduce que el adjudicatario renuncia a reclamar a Canal la propiedad intelectual de dicho material.

En cada una de las entregas, los ficheros de los entregables se presentarán necesariamente, además de en formato nativo en su última versión (según el software propuesto y aprobado), en formato abierto (IFC, BCF, E57, etc.) manteniendo en cualquier caso la estructura y nivel de información requerido por Canal.

## 13.1 Proceso del levantamiento 3D de activos

### 13.1.1 Planificación del levantamiento

En primer lugar, se llevará a cabo una planificación del levantamiento de la nube de puntos, que constará principalmente de las acciones detalladas en los siguientes apartados.

### 13.1.2 Identificación del activo a digitalizar

Se deberá recopilar la información básica del activo que se va a digitalizar: tipo de infraestructura (planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de aguas residuales, bombeo de agua potable, depósito, etc.), ubicación exacta, condiciones de accesibilidad, dimensiones aproximadas y complejidad geométrica. Esta etapa permitirá dimensionar los recursos y tiempos necesarios para el escaneo.

### 13.1.3 Selección del equipo y tecnología LiDAR adecuada

Dependiendo del entorno y del tipo de infraestructura, se puede optar por escáneres estáticos terrestres (TLS – *Terrestrial Laser Scanner*), móviles (MLS – *Mobile Laser Scanner*) o drones con tecnología SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*). Si se requiere una precisión milimétrica ( $\pm 1-3$  mm) se tenderá a utilizar los escáneres estáticos terrestres. Por el contrario, si se necesita una mayor rapidez en el escaneo y el procesamiento, se tenderá a los escáneres móviles o drones con tecnología SLAM, a costa de una pérdida de precisión (precisión centimétrica -  $\pm 1-5$  cm).

Se valorará también si se requiere la captura de fotografías para enriquecer el modelo.

### 13.1.4 Definición del Plan de escaneado

Se diseñará un Plan de escaneado que incluirá el número y posicionamiento óptimo de las estaciones o escaneos para garantizar una máxima cobertura, precisión y resolución y evitar zonas de sombra; ubicación de puntos de control; definición de las rutas de escaneo; condiciones lumínicas y previsión meteorológica, si aplica, etc. El objetivo es asegurar una cobertura completa y una buena calidad de los datos.

En el caso de utilizar un escáner estático terrestre, la empresa adjudicataria deberá entregar un registro en el que aparezca representada en un plano de planta la disposición geométrica de los escaneos y de los puntos de control realizados durante la toma de datos. Los puntos de control se deberán de nombrar e identificar sobre el plano.

### 13.1.5 Coordinación con responsables del activo

Se gestionará por parte de Canal el acceso del personal de la empresa adjudicataria a zonas restringidas y se gestionarán los permisos necesarios de acceso a las zonas de escaneo, se coordinarán las interrupciones del servicio, en el caso de ser necesario, se definirán las medidas de seguridad y se llevará a cabo un acompañamiento del personal técnico. Esta coordinación será crítica para evitar errores o retrasos en campo e interferencias con trabajos paralelos en las zonas de interés.

### 13.1.6 Captura de la nube de puntos

En base a la planificación del levantamiento, se llevará a cabo la captura de la nube de puntos utilizando la tecnología LiDAR seleccionada (estática terrestre, móvil terrestre o aérea).



### 13.1.7 Instalación y calibración del equipo

La empresa adjudicataria llevará a cabo la configuración y calibración de los parámetros de captura: resolución, rango, modo de escaneo, etc.

### 13.1.8 Toma de referencias de coordenadas

En el caso de que la tecnología seleccionada sea un sistema LiDAR estático terrestre se colocarán dianas o esferas reflectantes en puntos visibles desde varias estaciones. Se georreferenciarán mediante estación total o GNSS (RTK/PPK). La toma de referencias de coordenadas será fundamental para unir estaciones y situar el modelo en coordenadas reales (ETRS89/UTM).

En los casos de tecnologías móviles se podrán utilizar directamente dispositivos GNSS RTK/PPK de alta precisión incorporados en los equipos. Para mejorar la calidad, se podrían usar también puntos de apoyo (GCP) en tierra, medidos con GNSS, para ajustar el modelo en la fase de postprocesamiento.

### 13.1.9 Realización del escaneo

En el caso de utilizar el escáner estático terrestre se realizarán múltiples escaneos desde distintas posiciones (estaciones), asegurando un solapamiento del 30–50% para facilitar el registro posterior. Se priorizará esta tecnología en zonas con alta complejidad geométrica o donde existan interferencias visuales. Principalmente, la empresa adjudicataria deberá cumplir los siguientes requisitos técnicos:

- Se deberá comprobar que las diferentes posiciones seleccionadas cubren el mayor área posible sin obstáculos en la línea de vista, evitando en la medida de lo posible las zonas de sombra. Para ello, también se realizará cada uno de los escaneos de bóveda completa. El número de posicionamientos deberá garantizar una cobertura de al menos el 90% de las instalaciones.
- Se deberá de utilizar un escáner láser que cuente con al menos 130 m de alcance, pudiendo variar el alcance desde 0,5 a 130 m. Se comprobará que con dicho alcance se consigue la precisión y resolución requerida por parte de Canal. Cuanto mayor sea la distancia al objeto, menor será la precisión y la resolución. La resolución debería de ser configurable de 12 a 3mm a 10 metros de distancia.
- Se minimizará, en la medida de lo posible, la aparición de pequeños ángulos de intersección, ya que los ángulos muy agudos podrían desvirtuar la precisión del trabajo al descender la reflexión del escáner.
- El sistema láser escáner deberá contar con un sistema de autoposicionamiento, donde mediante cámaras y sistema inercial permita realizar de forma automática el posicionamiento aproximado del instrumento, como asistencia para un registro de escaneos en campo.
- Los escaneos deberán ser entregados nivelados, según un plano de referencia horizontal. El equipo deberá permitir ser operado de manera invertida o en cualquier disposición, siendo capaz el instrumento corregir la falta de verticalidad.
- Se deberá incluir un sistema de doble escaneo que permita limpiar automáticamente el ruido de las escenas debido por el paso de personas, vehículos o elementos móviles.
- Todo el escaneo deberá de estar correctamente georreferenciado.

En el caso de utilizar dispositivos móviles o drones se realizarán rutas de escaneo planificadas previamente. En este caso será importante recorrer zonas críticas desde distintos ángulos para evitar sombras. Se recomienda repetir pasadas en zonas estrechas o con múltiples niveles.

### 13.1.10 Captura de imágenes 360°

Para una mejor interpretación de la nube de puntos durante el levantamiento del modelo 3D o para darle color a la nube de puntos sería necesario que el equipo seleccionado sea capaz de capturar imágenes 360° integradas con la nube de puntos. En cada caso, Canal decidirá, en consenso con la empresa adjudicataria, si es necesaria la captura de imágenes junto con la nube de puntos.

En el caso de que Canal solicite la captura de imágenes se deberá entregar la nube de puntos texturizada junto con imágenes HDR. Para ello, el instrumento deberá incorporar cámaras fotográficas capaces de capturar en HDR, obteniendo imágenes esféricas de hasta 432 Mpx en una panorámica de 360° x 300°. El formato de las imágenes deberá ser el E57 y deberá facilitarse un archivo con la orientación de las tomas y la georreferenciación.

### 13.1.11 Verificación en campo

Tras la captura de la nube de puntos, se revisará por parte de la empresa adjudicataria, in situ o en oficina técnica, si la calidad del escaneo es la esperada, si existen errores o deformaciones o si existen huecos o zonas sin escanear. Si surgen alguna de estas casuísticas, se repetirá el levantamiento en la zona o zonas afectadas hasta conseguir el resultado esperado.

## 13.2 Postprocesamiento de la nube de puntos

Tras la captura de la nube de puntos y la verificación de que los resultados son los esperados, se procede al postprocesamiento de la nube de puntos inicial. El flujo varía según el tipo de escáner empleado, pero generalmente incluye los pasos expuestos en los siguientes apartados.

### 13.2.1 Registro y alineación de escaneos

Si se utiliza escáner estático terrestre se deberán alinear las diferentes vistas o estaciones de escaneo mediante software específico. Por otro lado, si se utiliza escáner móvil o aéreo se generará automáticamente una nube continua, pero habrá que comprobar si existen errores o desviaciones acumuladas en el resultado final.

### 13.2.2 Georreferenciación

En el caso de utilizar un escáner estático terrestre, la georreferenciación se realizará mediante la transformación de coordenadas locales al sistema geodésico oficial (ETRS89/UTM), usando los puntos topográficos capturados in situ (coordenadas X,Y,Z medidas con GNSS o estación total). Por otro lado, si se utiliza tecnología móvil se deberá de aplicar una transformación mediante puntos de control conocidos o mediante la alineación con otros modelos o cartografía de referencia.

En el caso de utilizar un dron, lo habitual es que la nube esté automáticamente georreferenciada, ya que llevan incorporados dispositivos RTK/PPK. Se ajustará con GCP si se requiere más precisión o si se detectaran desplazamientos. Esta fase podría incluir correcciones de altitud o reproyección.

### 13.2.3 Limpieza y filtrado

La empresa adjudicataria se encargará de la eliminación de puntos no deseados o zonas de ruido: personas en movimiento, vegetación ligera, reflejos metálicos o vidrios, objetos temporales. Se podrán utilizar filtros automáticos de ruido (por densidad, intensidad o curvatura) y herramientas de selección manual para zonas críticas.

#### 13.2.4 Segmentación y organización

La empresa adjudicataria segmentará o dividirá la nube en zonas lógicas, con el objetivo de facilitar el modelado: niveles, espacios funcionales, edificios, áreas técnicas. Es recomendable utilizar una nomenclatura estructurada que luego concuerde con la clasificación de espacios y procesos presentes en el modelo 3D según estándares de referencia como la tabla de clasificación por procesos de AasBIMClass.v02.

#### 13.2.5 Optimización para modelado

Se reducirán los puntos sin comprometer la precisión necesaria, con el objetivo de mantener una resolución suficiente para modelar sin cargar el software de modelado. Esto se realiza mediante técnicas de:

- Downsampling uniforme o por cuadrícula.
- Filtrado por relevancia geométrica.
- Selección por rango o intensidad.

#### 13.2.6 Exportación en formato estándar

El formato de intercambio de la nube de puntos será el .LAS o .LAZ, preferiblemente el comprimido .LAZ si el volumen de datos es alto, garantizando así la interoperabilidad con los Sistemas de Información Geográfica corporativos y asegurando compatibilidad, eficiencia en almacenamiento, facilidad de procesamiento y preservación de la calidad de los datos.

En el caso de que Canal lo considere oportuno, también se podría solicitar la nube de puntos en el formato .E57, ya que es un formato comprimido compatible con la mayoría de software BIM, que no solo almacena la nube de puntos, sino que incluye imágenes y su interrelación con la nube de puntos, facilitando su uso en modelos tridimensionales, guardando información clave como las coordenadas georreferenciadas, metadatos y las propiedades de la imagen, la calibración de los sensores y los datos de escaneo en un solo archivo.

Por otro lado, las imágenes 360º se entregarán siempre en formato .E57, ya que será necesario conocer la posición absoluta de la cámara en cada una de las tomas y su orientación en cada caso, es decir, son necesarios los metadatos de cada una de las tomas.

### 13.3 Desarrollo del modelo 3D a partir de la nube de puntos

Tras el postprocesamiento de la nube de puntos se llevan a cabo las acciones expuestas en los apartados siguientes.

#### 13.3.1 Importación de la nube de puntos postprocesada a un software de modelado

La empresa adjudicataria importará la nube de puntos a herramientas de modelado, utilizando visores que permitan ajustar dicha nube de puntos como referencia.

### 13.3.2 Modelado basado en nube la nube de puntos (cloud-to-BIM)

La empresa adjudicataria reconocerá y modelará los elementos visibles directamente sobre la nube de puntos: estructuras, edificaciones, equipamiento, etc. Evitará la utilización de planos antiguos en 2D, si estos no se ajustan a la realidad escaneada.

### 13.3.3 Definición del nivel de detalle geométrico (Level Of Detail – LOD)

La empresa adjudicataria trabajará con un LOD adecuado al uso del modelo. Normalmente, será suficiente con un LOD 300, teniendo en cuenta que su utilización a largo plazo se centra en los Gemelos Digitales. Independientemente del LOD, el modelo tridimensional del activo tendrá que ser una representación fidedigna en cuanto a dimensiones y relaciones espaciales.

### 13.3.4 Simplificación del modelo (si aplica)

Para ciertos usos específicos, y siempre y cuando Canal lo autorice previamente, se podría reducir la complejidad geométrica (LOD 200-250), eliminando detalles irrelevantes y priorizando geometría representativa.

## 13.4 Introducción de información relevante al modelo 3D

Una vez desarrollado el modelo 3D del activo, se introducirá la información relevante a cada uno de los elementos que lo componen. El proceso de introducción de información en los elementos que componen el modelo constará principalmente de las etapas descritas en los apartados siguientes.

### 13.4.1 Codificación y clasificación de elementos

Se utilizará el sistema de clasificación AeasBIMClass.v02 para categorizar y codificar todos los elementos del modelo según criterios unificados en el sector agua. Tal y como se especifica en el Manual de AeasBIMClass.v02, el *Property set* o *Pset* de clasificación se denominará "AEAS\_Pset\_Clasificacion". A la hora de exportar el modelo 3D al formato abierto IFC, ese nombre de *Pset* se almacenará en *IfcPropertySet*. Por otro lado, los atributos contenidos en dicho *Pset* se denominarán:

#### Clasificación por tipo de objeto

- AeasObjAcr: Para indicar el acrónimo de la tabla de clasificación de objetos.
- AeasObjCod: Para indicar el código de la tabla de clasificación de objetos.
- AeasObjDes: Para indicar la descripción de la tabla de clasificación de objetos.

#### Clasificación por tipo de proceso

- AeasProAcr: Para indicar el acrónimo de la tabla de clasificación de procesos.
- AeasProCod: Para indicar el código de la tabla de clasificación de procesos.
- AeasProDes: Para indicar la descripción de la tabla de clasificación de procesos.

#### Clasificación por tipo de fluido

- AeasFluAcr: Para indicar el acrónimo de la tabla de clasificación de fluidos.

- AeasFluCod: Para indicar el código de la tabla de clasificación de fluidos.
- AeasFluDes: Para indicar la descripción de la tabla de clasificación de fluidos.

#### **Clasificación por tipo de material (en el caso de tuberías y accesorios de tuberías)**

- AeasMatAcr: Para indicar el acrónimo de la tabla de clasificación de materiales de tuberías y accesorios de tuberías.
- AeasMatCod: Para indicar el código de la tabla de clasificación de materiales de tuberías y accesorios de tuberías.
- AeasMatDes: Para indicar la descripción de la tabla de clasificación de materiales de tuberías y accesorios de tuberías.

Para aquellos elementos que no estén comprendidos en AeasBIMClass, se utilizarán otros sistemas de clasificación como GuBIMClass u otros, previa aprobación por parte de los responsables del contrato de Canal. En el caso de utilizar la clasificación GuBIMClass, el *Property set* o *Pset* de clasificación se denominará "GuBIMClass\_Pset\_Clasificacion". A la hora de exportar el modelo 3D al formato abierto IFC, ese nombre de *Pset* se almacenará en *IfcPropertySet*. Por otro lado, los atributos contenidos en dicho *Pset* se denominarán:

#### **Clasificación por tipo de objeto**

- GuBIMObjAcr: Para indicar el acrónimo de la tabla de clasificación de objetos.
- GuBIMObjCod: Para indicar el código de la tabla de clasificación de objetos.
- GuBIMObjDes: Para indicar la descripción de la tabla de clasificación de objetos.

Aunque los elementos relativos a la disciplina de construcción o edificación vayan clasificados por sistemas de clasificación como la GuBIMClass, será necesario también clasificar estos elementos por tipo de proceso y/o fluido según el estándar AeasBIMClass, en función de lo especificado previamente por parte de Canal. La idea es contar con una clasificación de los elementos constructivos, pero sin perder la trazabilidad de espacios o procesos del activo global que se esté modelando.

#### **13.4.2 Asignación de propiedades/atributos a los elementos modelados**

Cada elemento del modelo debe contener también información o atributos que definan aspectos clave del elemento como por ejemplo el material, el fabricante, su capacidad, su fecha de instalación, etc.

Esta información estará, bien incluida directamente en el modelo, o bien referenciada en forma de metadatos (hipervínculos). Un atributo que siempre irá ligado a un hipervínculo será la especificación técnica del elemento, si aplica, con el objetivo de que apunte a la base de datos donde esté almacenada.

Para la asignación de propiedades, la empresa adjudicataria seguirá las indicaciones de Canal, decidiendo este último si se sigue algún estándar del sector del agua o si se especifican ad-hoc los atributos para cada uno de los elementos que componen el modelo. En todo caso, Canal entregará a la empresa adjudicataria tablas de atributos por elemento para acelerar la introducción de información masiva en el modelo.

En el caso de que Canal tenga que decidir los parámetros o atributos ad-hoc, en colaboración con la empresa adjudicataria, deberá de decidir cómo se agrupan esas propiedades o atributos en *Property Sets (Psets)*, para que la información sea coherente y quede ordenada dentro del modelo.

Por último, la empresa adjudicataria rellenará los valores de los parámetros o atributos según la especificación técnica o ficha de referencia de cada elemento.

### **13.4.3 Documentación de referencia**

Se valorará si se incluye en el modelo algún archivo o documento técnico de referencia, como manuales de fabricante o información facilitada por responsables del activo.

## **13.5 Validación y verificación del modelo 3D final**

Una vez que se ha desarrollado el modelo 3D, clasificados los elementos e introducidos los atributos relevantes en cada uno de ellos, se llevarán a cabo las siguientes validaciones:

### **13.5.1 Validación geométrica**

Canal llevará a cabo ciertas mediciones del activo o infraestructura real y comprobará que las dimensiones en el modelo se corresponden con la realidad, comprobando así que no existen desviaciones y asegurando la precisión geométrica.

En el caso de que haya discrepancias geométricas, Canal lo comunicará a la empresa adjudicataria con el objetivo de que esta haga las modificaciones pertinentes y resuelva dichas discrepancias.

### **13.5.2 Verificación de la información contenida en el modelo**

Canal llevará a cabo una revisión para comprobar que todos los objetos están nombrados correctamente y contienen los parámetros o atributos exigidos y que sus valores sean coherentes, con el objetivo de hacer un control de calidad del modelo y asegurar que este cumple con los objetivos definidos inicialmente.

En el caso de que falte información en el modelo, Canal lo comunicará a la empresa adjudicataria con el objetivo de que esta haga las modificaciones pertinentes e incluya dicha información.

## **13.6 Almacenamiento del modelo 3D**

Por último, una vez validado y verificado el modelo 3D, este se almacenará de forma coherente en Canal. Esto servirá de base para el desarrollo progresivo de Gemelos Digitales en Canal a medio-largo plazo, permitiendo una evolución fluida y escalable de la gestión de activos en el entorno digital.

### **13.6.1 Subida del modelo a los servidores de la empresa o plataforma de gestión de activos**

Una vez validado, el modelo se integrará en los servidores locales de la empresa, en la nube dentro del CDE corporativo o en una plataforma especializada en gestión de activos, en el caso de que Canal cuente con esta.



### 13.6.2 Estructuración de carpetas y versionado

Se organizará el almacenamiento con criterios de trazabilidad, versiones y permisos de acceso según perfiles técnicos.

### 13.7 Entregables

La empresa adjudicataria, durante el desarrollo del proceso de levantamiento 3D de activos, deberá entregar a Canal los siguientes archivos o documentos:

- **Documento de planificación del levantamiento:** en este documento se especificará el activo a digitalizar, información asociada, la tecnología LiDAR que se va a utilizar para hacer el levantamiento, el Plan de escaneado, la periodicidad de reuniones con el equipo técnico de Canal, etc. La entrega de este documento se llevará a cabo antes de comenzar la captura de la nube de puntos.
- **Documento de captura de la nube de puntos:** será un resumen del método de escaneo seguido y los requisitos técnicos tenidos en cuenta para llevar a cabo la captura de la nube de puntos.
- **Nube de puntos tras el postprocesamiento:** se entregará el archivo de la nube de puntos en formato .LAS o .LAZ, preferiblemente en formato comprimido .LAZ, según lo especificado por parte de Canal en la planificación del levantamiento. La nube de puntos estará en todo caso georreferenciada y deberá entregarse clasificada diferenciando: tubería, elementos hidráulicos, etc.
- **Imágenes 360º del escaneo (si aplica):** se entregarán las imágenes 360º georreferenciadas en formato .E57 con sus metadatos asociados que evidencien la posición absoluta de la cámara en cada una de las tomas y su orientación.
- **Modelo 3D georreferenciado + Información contenida en los elementos del modelo (clasificación y parámetros o atributos):**
  - En formato nativo, según el software de modelado utilizado.
  - En formato abierto IFC 4.3 o versión anterior, en el caso de que así lo decida la empresa adjudicataria y previa aprobación por parte de Canal.