

**ANEXO 5**

**MANTENIMIENTOS GENERALIDADES**

<b>A.</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
	CONSIDERACIONES GENERALES .....	2
	LIBROS DE MANTENIMIENTO .....	2
<b>B.</b>	<b>MANTENIMIENTOS INCLUIDOS EN CANON .....</b>	<b>4</b>
	CONSIDERACIONES GENERALES .....	4
	1.- MANTENIMIENTO DIARIO .....	4
	1.1. Instalaciones .....	4
	1.2. Equipos .....	4
	1.3. Desarrollo y seguimiento.....	5
	2.- MANTENIMIENTO PERIÓDICO.....	5
	2.1. Plan de control metrológico .....	5
	2.2. Tareas periódicas de mantenimientos reglamentarios .....	6
	2.2.1. Equipos de protección contra incendios .....	6
	2.2.2. Equipos a presión .....	6
	2.2.3. Almacenamiento de productos químicos.....	6
	2.3. Instalación de agua industrial.....	7
	2.4. Protecciones colectivas .....	7
	3.- Mantenimiento de equipos propiedad del Adjudicatario.....	9
	3.1. Equipos de Protección Individual (EPI's) de clase III.....	9
	3.2. Medios auxiliares: escaleras, grúas móviles, transpaletas, etc. ....	10
	4.- Jardinería .....	10
<b>C.</b>	<b>MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS .....</b>	<b>12</b>
	CONSIDERACIONES GENERALES .....	12
	5.- OTROS MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS INCLUIDOS EN LOS C.P. COMPLEMENTARIOS .	14
	5.1.- Turbocompresores de levitación magnética SULZER .....	14
	5.2.- Trabajos adicionales a los mantenimientos de centrifugadoras .....	15
	5.3.- Grupo electrógeno .....	16
	5.4.- Puntos y postes de anclaje .....	17
	5.5.- Tamices de agua bruta y tamizado fango primario de escalera .....	17
	5.6.- Ampliación del certificado de vida útil de depósito de reactivos (empresa especializada) .....	17
	5.7.- Bombas de agua bruta.....	18
	5.8.- Motogeneradores Altare A350B - M3268 .....	20

**A. GENERALIDADES****CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente anexo recopila una serie de instrucciones no limitativas del mantenimiento de los equipos instalados en la EDAR. En el Apartado B se recogen instrucciones relativas al mantenimiento incluido en el canon, tanto sobre el mantenimiento diario de las instalaciones como aquel mantenimiento con algún tipo de periodicidad, ya sea semanal, mensual, etc.

A continuación, en los Anexos 5.1 y 5.2 al PPT se detallan periodicidades e instrucciones no limitativas de los mantenimientos especializados. En cumplimiento con la cláusula 25 del PCAP, los mantenimientos especificados en el apartado 10.3 del Anexo I del PACP deberán ser realizados por empresas especializadas que cumplan el apartado 5 del PCAP. En el caso de los mantenimientos que el Adjudicatario realiza con personal propio, Canal de Isabel II, S.A. se reserva el derecho a solicitar la documentación acreditativa de la cualificación del personal que ejecutará dichos mantenimientos según la normativa vigente en cada caso.

Para la realización de todos los mantenimientos (correctivos y especializados), cuando exista la necesidad de desmontar el equipo para su revisión en taller, se deberán poner los medios necesarios para minimizar el tiempo que el equipo está fuera de su posición. En ningún momento se deberá ver comprometida la capacidad de tratamiento de la planta por motivo de un mantenimiento programado o prolongado en exceso. En el caso de que no exista ningún equipo de reserva, se buscarán alternativas para seguir garantizando el correcto funcionamiento de la instalación y asegurando en todo momento la correcta calidad del agua tratada y del fango evacuado.

**LIBROS DE MANTENIMIENTO**

1. Al comienzo de los servicios de los Servicios el Adjudicatario, Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá exigir la recogida progresiva del histórico de mantenimientos de los equipos estratégicos de la EDAR que disponen de mantenimiento especializado mediante un archivo consensuado, que cuente con el visto bueno de Canal de Isabel II, S.A., M.P. Este archivo deberá ser cumplimentado conforme se realicen las revisiones contempladas en el mismo y remitido al Área mensualmente.

En este libro se recogerán los detalles más relevantes de todos los mantenimientos especializados que se vayan realizando a lo largo del contrato. Este libro excel deberá especificar como mínimo:

- Nombre del mantenimiento
  - Identificador del equipo en el caso de que haya más de un elemento a revisar en la planta (preferentemente, número de serie)
  - Horas de funcionamiento del equipo en el momento de la última revisión.
  - Fecha de la última revisión.
  - Organismo que realiza la revisión (OC, EICI, Empresa Especializada, Personal Propio)
  - Resultado de la última revisión (favorable, desfavorable, observaciones leves)
  - Defectos observados, en el caso de que los hubiera. En el caso de que en el último mantenimiento se repitan defectos de la anterior revisión, se deberá especificar en este apartado.
  - Fecha de la próxima revisión. En el caso de que la próxima revisión esté prevista realizar en el siguiente mes a la fecha de edición de este libro, se deberá especificar si se ha acordado con la empresa mantenedora la fecha de visita para la realización del mantenimiento dentro del periodo estipulado.
  - Observaciones generales relevantes.
2. **“Pestaña de Averías e Incidencias” en el archivo Tabla Fría**, que será cumplimentado diariamente conforme se detecten mantenimientos correctivos a realizar por averías o incidencias en las instalaciones.

Estos documentos serán acumulativos de manera que no se eliminarán los mantenimientos antiguos y a medida que se vayan ejecutando nuevos mantenimientos se irán incluyendo, teniendo así para cada equipo un historial de mantenimientos.

En el caso de que un equipo alcance el final de su vida útil y sea sustituido por otro equipo en su posición, se indicará en el libro Excel correspondiente.

En el caso de que los equipos roten de posición, se dejará constancia de la rotación en el libro Excel correspondiente.

**B. MANTENIMIENTOS INCLUIDOS EN CANON****CONSIDERACIONES GENERALES**

Los servicios que deberá prestar el Adjudicatario y que se consideran incluidos dentro del Canon son los que, de modo no exhaustivo, se relacionan a continuación:

- En general, todo mantenimiento no incluido en los Anexos 5.1 y 5.2 al PPT. Mantenimiento Especializado (predictivo, preventivo, metrológico, reglamentario y específico).
- Todo mantenimiento sustitutivo en los términos indicados en el PPT y siempre bajo coste del material a precio de mercado, no de PVP de fabricante.
- Todo aquel que pueda considerarse como mantenimiento diario, que tenga que ver con las labores de explotación y mantenimiento habituales de la planta.
- Las operaciones incluidas, o que puedan ser incluidas por Canal de Isabel II, S.A., M.P. y no afectadas por el mantenimiento programado, en programas de mantenimiento como MÁXIMO o cualquier otro.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. se reserva el derecho de ampliar los mantenimientos que se han de considerar como incluidos dentro del Canon, y que no estén reflejados en el presente Anexo durante el desarrollo del Servicio, en el supuesto de que las condiciones así lo exijan, o surjan dudas al respecto entre el Adjudicatario y Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Queda incluido el empleo de aquellos materiales, maquinaria y equipos auxiliares necesarios para llevar a cabo estos mantenimientos, vigilando en todo momento el cumplimiento de todas las medidas de Seguridad y Salud exigibles en cada tipo de trabajo. Por consiguiente, no podrá reclamarse a Canal de Isabel II, S.A., M.P. en ningún caso, el pago por el uso de los conceptos citados anteriormente como certificación adicional.

**1.- MANTENIMIENTO DIARIO****1.1. Instalaciones**

Según se indica en el PPT, además de los mantenimientos periódicos que se contemplan en los Anexos 5.1 y 5.2 al PPT, el Adjudicatario deberá realizar los trabajos diarios necesarios para asegurar el perfecto estado de mantenimiento, conservación y limpieza de toda la obra civil y de edificación, viales, cerramientos, elementos de la depuradora, equipos y demás instalaciones objeto del Contrato.

**1.2. Equipos**

Será obligación del Adjudicatario mantener a su costa el conjunto completo de maquinaria y equipos mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos o de cualquier otro tipo, instalados e inventariados en las EDAR. Más allá de lo indicado en el PPT respecto al Inventario Contradictorio y Mantenimiento Sustitutivo, no podrá alegar bajo ninguna circunstancia el mal estado debido a su antigüedad o achacar la responsabilidad a terceros.

El Adjudicatario será responsable, por tanto, del perfecto estado de cada equipo, así como de su mantenimiento, que englobará tareas como: sustitución del aceite tantas veces como sea necesario, engrases generales, ajuste de tornillería, limpiezas exteriores e interiores (con lavados periódicos en el caso de Centrifugadoras y cualesquiera otro equipo donde el fabricante lo recomiende) ajuste y/o reposición de sistemas antiatrapamiento deteriorados, correcta programación según recomendaciones del fabricante o indicaciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P. revisión y puesta al día de apartamentas eléctrica, reparación de botoneras y accionamientos en caso de deterioro, ajuste y/o reposición de juntas, retenes, correas, cadenas, ruedas dentadas, rodamientos, amortiguadores, cierres mecánicos, etc.

### 1.3. Desarrollo y seguimiento

Todas las labores comprendidas dentro de este tipo de mantenimiento serán llevadas a cabo por personal propio por parte del Adjudicatario. En caso contrario, éste deberá informar previamente a Canal de Isabel II, S.A., M.P. llevándose a cabo el proceso de contratación descrito en Pliego y siendo asumidos los costes derivados íntegramente por el Adjudicatario.

Este tipo de mantenimiento no requerirá ningún tipo de informe para su seguimiento, a no ser que Canal de Isabel II, S.A., M.P. indique lo contrario para situaciones puntuales, pero en función de las anomalías encontradas en estas operaciones de explotación y mantenimiento habituales, toda avería sin excepción será registrada en la pestaña de Averías e Incidencias de Tabla Fría o en la aplicación MAXIMO Depuración o el programa de mantenimiento en uso equivalente.

## 2.- MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Aparte de las tareas diarias, hay algunas operaciones de mantenimiento que se deben realizar periódicamente en ciertos equipos ya sea por recomendaciones de fabricante, por cumplimiento de la norma de aplicación o por otros motivos de interés para Canal de Isabel II, S.A., M.P. Al ser mantenimientos incluidos en el canon, solo se requerirá el envío de un informe cada vez que se realicen estos mantenimientos en los casos así indicados. En el resto de revisiones, el Adjudicatario deberá llevar un registro interno de estas operaciones que le podrán ser requerido en cualquier momento a lo largo del contrato; también deberá cumplimentar la aplicación de mantenimiento MÁXIMO o la que esté en aplicación en cada momento, y adjuntar en la misma los datos relevantes que resulten de aquellas operaciones que requieran medidas, comprobaciones, repuestos, etc.

Se deberán rotar las líneas de proceso y los equipos disponibles, de tal manera que no haya una línea de proceso o equipo fuera de servicio durante más de un año como máximo.

### 2.1. Plan de control metrológico

La periodicidad de este mantenimiento irá marcada por el **Plan de Control Metrológico** que presente el Adjudicatario, una vez cuente con la aprobación de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Toda la instrumentación de medida, tanto la instalada en los diferentes procesos de las depuradoras, en campo, como la empleada en el laboratorio, debe ser sometida a un mantenimiento metrológico que incluye la verificación y calibración de los equipos, así como la sustitución de los fungibles.

Adicionalmente el Plan de Control Metrológico debe incluir la verificación y calibración de los equipos por empresa especializada tal y como reflejan los Anexos 5.1 y 5.2 al PPT.

Se deberán redactar dos planes de control metrológico independientes, uno para la instrumentación de Campo y otro para la instrumentación de Laboratorio, que se deberán integrar en el programa de mantenimiento MAXIMO o programa de mantenimiento en uso equivalente. El Adjudicatario designará un responsable del Plan de Control Metrológico y dispondrá de personal específico y con la formación adecuada para mantener los equipos correctamente.

Todos los equipos deben estar etiquetados con el nombre del equipo, código, referencia, fecha de calibración y/o verificación (externa e interna) y fecha de próxima calibración/verificación (externa e interna).

En el caso de las actuaciones internas, tanto su procedimiento, como la frecuencia mínima y los criterios de aceptación o rechazo, se establecerán con base en las recomendaciones del fabricante y las buenas prácticas de mantenimiento, y serán sometidos a la aprobación de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

## 2.2. Tareas periódicas de mantenimientos reglamentarios

Las revisiones reglamentarias se realizan conforme a los Anexos 5.1 y 5.2 al PPT. No obstante, en algunas ocasiones la normativa particular en cada caso menciona tareas o revisiones periódicas que por su simplicidad o gran frecuencia se considera parte de las tareas habituales de explotación y mantenimiento de las depuradoras y por lo tanto, dentro de canon.

En el caso de que a lo largo del desarrollo del contrato aparezcan actualizaciones o modificaciones de la reglamentación que afecten a las tareas habituales de explotación y mantenimiento de las EDAR, el Adjudicatario adaptará el plan de mantenimiento para cumplir con los requerimientos exigidos en la normativa en vigor, enmarcado por tanto dentro del alcance del canon.

### 2.2.1. Equipos de protección contra incendios

Revisión trimestral y semestral interna según R.D. 513/2017 de 22 de mayo, reflejando todos los puntos del reglamento, de todos los elementos: extintores, sistemas automáticos de detección y alarma de incendios (centrales alarmas), sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores, sirenas), etc. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas, que podrá ser requerido por Canal de Isabel II, S.A., M.P. en cualquier momento durante la duración del contrato.

Esta revisión se realizará por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario de la instalación, con las operaciones dependiendo del sistema de protección, que define la TABLA I del Anexo 1 del RD 513/2017, sobre el mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

*Nota: según la normativa vigente, la revisión anual por empresa especializada contemplada en el subapartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del apartado B del presente Anexo, no exime de la realización de ninguna de las revisiones trimestrales internas, aunque coincidan en fechas.*

El adjudicatario deberá incluir los registros de las actuaciones, con sus distintas periodicidades que contempla el RD 513/2017, como un anexo al informe anual de las instalaciones PCI.

### 2.2.2. Equipos a presión

Tal y como se indica en el Reglamento de equipos a presión conforme al RD 809/2021, además de las inspecciones A, B y C, se deberá realizar, además, el mantenimiento anual de las instalaciones, equipos a presión, accesorios de seguridad y dispositivos de control de acuerdo con las condiciones de operación y las instrucciones de fabricante dejando constancia documental de su realización. Este mantenimiento lo realizará una empresa reparadora de equipos a presión o el propio fabricante del equipo y deberán comprobarse, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Estado superficial (ausencia de corrosión) y del calorifugado.
- b) Estado de anclajes al suelo (ausencia de vibraciones).
- c) Ausencia de fugas (en bridas, conexiones al depósito, y cualquier otro posible punto de fugas).
- d) Estado de manómetros y termómetros y otra instrumentación (funcionan correctamente).
- e) Estado aparente de válvulas de seguridad (precintado y ausencia de fugas) y otros dispositivos de seguridad (tales como, entre otros, presostatos o termostatos).
- f) Purga de condensados (actuar para verificar su funcionamiento).
- g) Estado de placas de identificación e instalación.

### 2.2.3. Almacenamiento de productos químicos

Cada instalación de almacenamiento tendrá un plan de mantenimiento para comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas. El plan comprenderá la revisión periódica de:

- Duchas y lavaojos. Las duchas y lavaojos deberán ser probados como mínimo una vez a la semana.
- Equipos de protección individual. Los equipos de protección individual se revisarán periódicamente siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.
- Equipos y sistemas de protección contra incendios.
- En los tanques de doble pared con sistema de detección y alarma de fugas se realizarán comprobaciones del correcto funcionamiento del sistema.

*Nota: la revisión anual por técnico especializado contemplada en los Anexos 5.1 y 5.2 del PPT, no exime de la realización de ninguna de las revisiones periódicas internas, aunque coincidan en fechas.*

El adjudicatario deberá incluir los registros de las actuaciones diarias, semanales, mensuales y trimestrales como un anexo al informe anual de las instalaciones APQ.

### 2.3. Instalación de agua industrial

Anualmente se revisará la instalación de agua industrial por completo.

En este caso, se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

El mantenimiento consistirá en las siguientes operaciones:

- Vaciado y limpieza interior del depósito de agua industrial y de arqueta de agua industrial.
- Comprobación interior del estado del calderín compresor de agua industrial. En caso de detectarse grietas o roturas, reparación por empresa acreditada o sustitución completa del depósito y gestión documental del cambio.
- Mantenimiento de las bombas de agua industrial:
  - Lectura de datos de la placa
  - Limpieza de la bomba. Limpieza del rodete.
  - Comprobación de estanqueidad y revisión de terminales eléctricos
  - Lectura del consumo eléctrico
  - Comprobación de ausencia de fugas y de ruidos anómalos
- Comprobación del correcto funcionamiento de la valvulería asociada. Reparación o sustitución en caso necesario
- Revisión del calderín: comprobación del estado general y la presión de trabajo, ajustando los presostatos a las necesidades de la EDAR minimizando arranque y paradas de los equipos y asegurando su rotación.
- Revisión de la electrónica asociada
- Comprobación del correcto funcionamiento de la instalación de agua industrial en su conjunto: revisión de consumos de agua industrial, comprobación de ausencia de fugas en la red, adecuación del tamaño del equipo de agua industrial a los consumos reales de la instalación, correcto funcionamiento de la secuencia de control y de la rotación de las bombas, etc.

### 2.4. Protecciones colectivas

Se revisará el cumplimiento del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Anualmente se revisará el conjunto de barandillas, trámex, tapas, escaleras y escalas fijas de las instalaciones tal y como se especifica en los siguientes apartados.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas.

### 2.3.1.- Barandillas

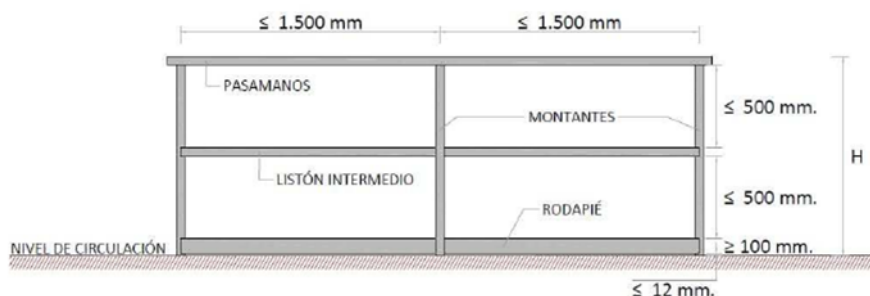
Anualmente se procederá a la revisión de barandillas de la EDAR. Se realizará la comprobación de su estado general, integridad, fijación, grado de deterioro, oxidación, incluyendo reparación o sustitución de aquellos que se encuentren en mal estado. Se comprobará que las barandillas existentes cumplen la normativa vigente de altura superior a 90 cm y que dispongan de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas. Se revisará que los extremos de las barandillas tengan los huecos cerrados para evitar la formación de avisperos.

En el caso de que sea necesaria sustitución de una barandilla se realizará con material y características iguales a las existentes, salvo que las existentes no cumplan la normativa vigente y siempre con el visto bueno previo de los servicios técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. En el caso de instalar una nueva barandilla deberá cumplir las siguientes características generales:

- Material: acero inoxidable AISI 304
- Una altura H de al menos 900 mm cuando la diferencia de cota que protege no exceda de 6.000 mm y de al menos 1.100 mm en el resto de los casos.
- Un listón intermedio y rodapié que impida el paso o deslizamiento por debajo del pasamanos o la caída de objetos sobre personas.
- Una resistencia y rigidez suficiente para soportar una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, de al menos 0,8 KN/m.
- Los distintos elementos que componen la barandilla y su anclaje deberán resistir dicha fuerza horizontal especificada.
- Diseño: compuesta por balaustres de pletina 40x10, fijados mediante placa de 150x80 con dos anclajes tipo M10, y distanciados entre sí 1.500 mm, con pasamanos de tubo de diámetro 50x1,5, dos barras intermedias pasantes de tubo de diámetro 28x1,5 y rodapié de pletina de 200x5.

#### Criterios de diseño e instalación

- Deberán ser protegidos mediante barandillas aquellos lugares donde exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, conforme a lo dispuesto en el RD 486/1997.
- Deberá garantizarse que el diseño e instalación cumple los requisitos de la normativa de aplicación.
- Su instalación no dañará la impermeabilización de la cubierta.
- Dimensiones conforme a norma UNE-EN 14122-3:2017.



### 2.3.2.- Revisión de trámex y tapas

Anualmente se procederá a la revisión de trámex y tapas de la EDAR. Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobación visual del estado del trámex o tapa: corrosión, deformación, roturas, orificios
- Comprobación de las dimensiones del trámex o tapa: tamaño adecuado, sin desplazamiento, hundimiento ni deslizamiento
- Comprobación de que el trámex no flexa: comprobación de la orientación del trámex con respecto a los puntos de apoyo.
- Comprobación de la perfilera de apoyo: existencia y estado
- Comprobación del estado del asa de la tapa

En el caso de que sea necesaria sustitución de un trámex se realizará con material y características iguales a las existentes, salvo que las existentes no cumplan la normativa y siempre con el visto bueno previo de los servicios técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. En el caso de instalar un nuevo trámex deberá cumplir las siguientes características:

Rejilla tipo trámex de poliéster reforzado con fibras de vidrio. de 20 x 20 mm de cuadro, espesor de 10 mm montado sobre pletina de 2,5 cm incluso, incluso cerco soldado y unido a estructura de obra civil y sujeciones intermedias necesarias de refuerzo para una carga que garantice el paso de personas y posible acopio de material y equipos existentes en la zona, así como piezas de fijación y sujeción necesarias.

### 2.3.3.- Escaleras y escalas fijas

Anualmente se procederá a la revisión las escaleras fijas de la EDAR. Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Estado de deterioro de la escalera: estado de los peldaños, de la barandilla y del hormigón.
- Asegurar que las escaleras y escalas no entrañan ningún riesgo para los trabajadores.
- Asegurar el cumplimiento de la normativa de prevención:
  - si la escalera tiene una altura superior a 30 cm debe disponer de barandilla, en el caso de que no disponga de ello se ofertará su colocación según cuadro de precios.
  - Distancias entre escalones:
    - Escaleras fijas: Huella de 23 a 36 cm y contrahuella de 13 a 20 cm.
    - Escalas fijas: Anchura mínima de las escalas fijas de 40 cm y la distancia máxima entre peldaños de 30 cm. La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 cm.
  - Revisar si dispone de superficie antideslizante
  - En el caso de escalas verticales, comprobar que dispone de protección circundante y plataforma de descanso para alturas superiores a 9 metros.

## 3.- Mantenimiento de equipos propiedad del Adjudicatario

El Adjudicatario será responsable del correcto uso, mantenimiento y conservación de los equipos de su propiedad que se encuentren en las EDAR.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá exigir los registros de estos mantenimientos a lo largo del contrato.

### 3.1. Equipos de Protección Individual (EPI's) de clase III

El Adjudicatario deberá cumplir en todo momento la normativa vigente y superar cuantas revisiones sean necesarias para cualquier equipo o instalación. Por tanto, quedan incluidas dentro del ámbito de aplicación del

Contrato, todas aquellas inspecciones exigibles por normativa, aunque no estén reflejadas en el presente anexo. Deberá disponer de un inventario detallado de todos estos equipos incluyendo tipo, marca y modelo, número de serie, fecha de última revisión y estado tras última revisión. Estos informes estarán disponibles para consulta por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. si así fuera requerido.

### 3.2. **Medios auxiliares: escaleras, grúas móviles, transpaletas, etc.**

El Adjudicatario deberá cumplir en todo momento la normativa vigente y superar cuantas revisiones sean necesarias para cualquier equipo de su propiedad presente en las instalaciones del Grupo Guadarrama. Estos equipos deberán disponer de marcado CE y libro de instrucciones en castellano y deberán estar correctamente mantenidos y acopiados de manera que no supongan un riesgo para trabajadores y visitantes.

El adjudicatario deberá disponer de un inventario detallado de todos estos equipos incluyendo tipo, marca y modelo, número de serie, fecha de última revisión y estado tras última revisión. Estos informes estarán disponibles para consulta por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. si así fuera requerido.

### 4.- **Jardinería**

El adjudicatario es responsable en último término del correcto estado de la jardinería de la EDAR, quedando bajo su responsabilidad cuantos medios sean necesarios (propios o externos), para la consecución del objetivo.

#### **Las tareas mínimas serán:**

##### **Control del sistema de riego**

Se realizarán inspecciones periódicas en las instalaciones del sistema de riego con el objetivo de ajustar los diferentes componentes (difusores, aspersores, tuberías de goteo...) para su perfecto funcionamiento, detectando las posibles desviaciones, fugas y roturas. Así mismo, se llevará a cabo la modificación de los programas de riego para cada época del año fomentando el menor consumo de agua posible.

##### **Perfilado de praderas**

En los límites de las áreas de césped al objeto de evitar la invasión de zonas adyacentes al mismo.

##### **Siegas**

Siega de la superficie ocupada por pradera aproximadamente una vez por semana en las épocas de mayor crecimiento vegetativo (primavera y verano) y cuando sea necesario en las otras épocas.

##### **Tratamientos fitosanitarios**

Se realizarán en las fechas y momentos que considere oportuno los tratamientos necesarios para controlar la iniciación o propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en alguno de los cultivos o terrenos de las zonas verdes. Un Técnico establecerá las dosis y los momentos oportunos de aplicación de productos.

##### **Abonado y fertilización**

Aplicación de abonos orgánicos o minerales en vegetación en general varias veces al año con los tres macroelementos principales (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) y siempre que se detecten fenómenos carenciales puntuales tanto en el césped como en el resto de las plantas.

##### **Escarificado del césped**

Para llevarlo a cabo es necesario el empleo maquinaria escarificadora especial para superficies encespedadas.

Esta máquina realiza una labor que consiste en rasgar o hender el césped al nivel de las raíces más superficiales para airearlo y extraer musgos, pajas secas y parte de malas hierbas.

De esta forma el césped se desprende de la capa de fieltro que se va formando que resulta un foco de enfermedades recobrando juventud y belleza.

Esta labor se realiza normalmente en el otoño y cuando se crea oportuno y necesario.

#### Podas, recortes y pinzados

Podas y recorte de arbustos y arbolado, cuando se estime conveniente para mantener la salud y buen aspecto de los mismos tanto en setos como en ejemplares aislados.

Durante todo el año se procederá a la eliminación de ramas secas, rotas, decrepitas, asimétricas, ramas que resulten molestas por alguna circunstancia, tanto de arbustos como de arbolado bajo de menos de 3 m.

#### Roza, escarda, aireación y entrecavado

Las partes de las zonas verdes dedicadas a plantas de flor y arbustos se entrecavarán de forma continuada, al objeto de mantener controladas las malas hierbas y se mantenga el suelo en condiciones óptimas. Así mismo, se eliminarán las malas hierbas de las áreas de uso recreativo y de las áreas de praderas. La eliminación de malas hierbas se efectuará bien de forma manual o bien con productos adecuados (herbicidas y herbicidas selectivos).

#### Limpieza

Atención a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de las zonas verdes consideradas, así como de viales, zonas comunes y papeleras.

***Sólo para la EDAR Butarque se contará obligatoriamente con un contrato de servicio de jardinería externa, cuya atención mínima será de lunes a viernes laborables, 8 horas diarias en horario diurno y que realizará las funciones mínimas anteriormente descritas.***

## C. MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS

### CONSIDERACIONES GENERALES

Los mantenimientos especializados que se ejecuten en equipos e instalaciones serán realizados **por la empresa adjudicataria o por una empresa especializada**, según se indica de manera detallada en los Anexos 5.1 y 5.2 del PPT.

El compromiso contractual con las empresas especializadas figura en la oferta presentada por la empresa Adjudicataria. Sólo se aceptará variación de la empresa especializada, tras propuesta justificada por parte del Adjudicatario y conformidad de Canal de Isabel II S.A., M.P.

El adjudicatario deberá preparar para cada mantenimiento especializado un listado de las empresas que van a realizarlos, agrupando para cada una de ellas la relación de los equipos afectados, con marca, modelo, nº de serie y ubicación.

Previamente a la realización de estos, deberá recopilar para cada empresa, con la suficiente antelación, la siguiente documentación, que deberá remitir a Canal de Isabel II, S.A., M.P.:

- Procedimiento del mantenimiento a realizar, en todos los casos. El procedimiento de cada mantenimiento recogerá al menos las operaciones indicadas más adelante en este Anexo y que son consideradas como requisitos mínimos en cada caso, pudiéndose ampliar por parte de Adjudicatario. Sólo se podrá eliminar o reducir alguna operación considerada inicialmente como requisito mínimo, mediante aceptación escrita por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P.
- Certificado de la cualificación (formación y experiencia) del personal que va a realizar los mantenimientos.
- En su caso, relación de las empresas subcontratadas. Para cada subcontrata recopilar toda la documentación requerida para su subcontratación, tanto en materia de Prevención, como de Contratación.
- Certificados de calibración en vigor de la instrumentación a emplear.
- Para acreditar la especialización de la empresa, se recopilará, en los casos que sea necesario:
  - Acreditación de que la empresa está habilitada conforme a la reglamentación vigente para la realización de los trabajos.
  - Otorgamiento por la ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de la acreditación y el anexo técnico correspondiente.

Toda esta documentación podrá ser solicitada en cualquier momento para su revisión por los técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. cuando se considere oportuno.

Una vez recopilada se comunicará con al menos una (1) semana de antelación, a Canal de Isabel II, S.A., M.P. la programación de los trabajos a realizar: fechas y equipos incluidos.

Se fijan cuarenta y cinco (45) días como plazo máximo para ejecutar cualquier mantenimiento especializado, a contar desde la fecha de planificación aprobada, para poder considerarlo en plazo y, por tanto, certificable, previa revisión y aprobación por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Durante la realización de los trabajos deberá estar presente personal cualificado por parte del Adjudicatario.

Canal Isabel II, S.A., M.P. se reserva el derecho de determinar **puntos de espera** para cualquier mantenimiento o fase de este, es decir, se exige de la autorización y/o presencia del personal de Canal Isabel II, S.A., M.P. para su realización. Todo mantenimiento que se haya definido con punto de espera y no se ejecute de esta forma, no podrá ser certificado.

Quedan incluidos dentro del precio ofrecido por el Adjudicatario en su oferta para todos los mantenimientos, el empleo de aquellos materiales, maquinaria y equipos auxiliares necesarios para llevar a cabo los mantenimientos con éxito y vigilando en todo momento el cumplimiento de todas las medidas de Seguridad y Salud exigibles en cada tipo de trabajo. Por consiguiente, no podrá reclamarse a Canal de Isabel II S.A., M.P. en ningún caso, el pago por el uso de los conceptos citados anteriormente como certificación adicional al precio ofertado originalmente para cada mantenimiento por parte del Adjudicatario.

Se emitirá el correspondiente **informe**, sellado y con la firma con nombre y apellidos e identificación del cargo en la empresa especializada, que como mínimo contendrá todos los puntos indicados para cada tipo de mantenimiento.

El Adjudicatario deberá entregar un **informe anexo complementario** al presentado por la empresa especializada en el que desarrolle el mantenimiento realizado, así como su interpretación, especificando las anomalías, incidencias, o requerimientos del fabricante si los hubiera. En ese caso, además, el Adjudicatario tiene que presentar a Canal de Isabel II, S.A., M.P. las acciones correctoras a aplicar para solucionar los problemas detectados. El mantenimiento correctivo deberá realizarse en el mes siguiente a su realización. Si no fuera posible realizar el correctivo en ese plazo, se indicarán las medidas a tomar y se propondrá plazo para la ejecución del mismo.

Los trabajos realizados que no cumplan con los requisitos anteriores se considerarán como no ejecutados.

Cada equipo quedará perfectamente identificado en el informe indicando (en los casos en que aplique):

- Nombre del equipo
- Ubicación y posición que ocupa en la planta en caso de haber más equipos de iguales características
- Fabricante, modelo, nº de serie y año de fabricación
- Potencia
- Velocidad de giro del motor
- Número de horas del equipo y número de horas transcurridas desde el último mantenimiento ejecutado.
- Fecha de realización del mantenimiento y fecha de realización del anterior mantenimiento
- Tareas realizadas en el mantenimiento marcadas con un OK – No OK o similar según proceda y en el caso de que haya mediciones (corriente, aislamientos, temperatura, vibraciones, caudal, presión, etc.), indicar el valor medido, justificando este valor en comparación con los nominales de los equipos.
- Fotos descriptivas de los elementos revisados.
- En el caso de que el mantenimiento conlleve la sustitución de algún elemento, deberá incluir el listado de recambios, especificando marca y modelo, así como una fotografía de los elementos retirados.
- En el caso de que el mantenimiento conlleve la renovación de aceite o lubricante se especificará la marca y modelo del nuevo aceite o lubricante empleado y si coincide con el recomendado por fabricante.
- Plano de despiece con indicación de las piezas sustituidas.
- Resultado o diagnóstico del estado del equipo tras la realización del mantenimiento.
- Datos y certificados de calibración / verificación de los equipos de medida utilizados.
- Técnico que realiza los trabajos.

Cada informe **deberá adjuntarse por correo electrónico a Canal de Isabel II, S.A., M.P. firmado con firma electrónica por técnico competente de la empresa mantenedora** y en el caso de que ya esté en funcionamiento, en la aplicación MAXIMO Depuración, en el programa de mantenimiento en uso equivalente. Igualmente, los defectos encontrados durante la realización del mantenimiento especializado deberán ser incluidos en dicha aplicación informática o en la pestaña de Averías e Incidencias de la Tabla Fría.

Cualquier anomalía, defecto o incidencia detectados en el mantenimiento, o requerimiento del fabricante que se encuentre dentro del ámbito normal del Contrato, implicará que, obligatoriamente, el Adjudicatario deba tomar las medidas oportunas para su resolución en el más breve plazo posible. No se admitirá, aún para las anomalías menos relevantes, un plazo mayor a cuatro (4) meses desde fecha de realización del mantenimiento, sin menoscabo de los plazos indicados en el PCAP y en PPT respecto a la reparación de averías. De superarse dicho

plazo, se procederá a aplicar las penalizaciones correspondientes conforme a lo establecido en el PCAP. Todo ello, también, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación previa de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

En el caso de que se realice un nuevo mantenimiento sobre el mismo equipo sin haber subsanado previamente los defectos encontrados en el anterior mantenimiento, no se certificará este último.

Las gamas de mantenimiento podrán sufrir modificaciones a lo largo del contrato motivadas por un cambio de criterios del fabricante. En cualquiera de los casos, estas modificaciones deberán ser aprobadas por los servicios técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. y se incorporarán a la planificación de mantenimientos sin modificación de los precios establecidos.

## 5.- OTROS MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS INCLUIDOS EN LOS C.P. COMPLEMENTARIOS

Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá solicitar igualmente la ejecución de mantenimientos recogidos y valorados en el cuadro de precios SDMA Anexo 15 del PPT.

A continuación, se detallan aquellos mantenimientos que requieren una definición más exhaustiva de operaciones a realizar, no contempladas en la descripción de la unidad correspondiente.

### 5.1.- TURBOCOMPRESORES DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA SULZER

#### 5.1.1.- Nivel I

Por empresa especializada y con periodicidad anual, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Verificación de todos los filtros (de aire de refrigeración y de aire de proceso) y sustitución de estos y comprobación de los valores del dispositivo medidor de presión.
- Revisión del dispositivo medidor de presión para verificar que actúa correctamente. Calibración y comprobación de los valores de dicho dispositivo.
- Monitorización de valores del panel del compresor
- Motorización de los últimos fallos del equipo
- Comprobaciones de la válvula de escape
- Comprobaciones del sistema de ventilación del motor y sistemas de tuberías
- Limpiar conductos del aire de refrigeración del motor.
- Limpiar el alojamiento del compresor (cuadro eléctrico y motor).
- Comprobación del controlador del rodamiento magnético y realización de la comprobación básica y la comprobación de holguras mediante programación específica.
- Comprobación del funcionamiento de las baterías
- Comprobación de los sistemas de ventilación
- Comprobación juntas de la tubería de impulsión.
- Comprobación fugas en válvulas de arranque y válvula antirretorno.
- Comprobación de los Sistemas de Ventilación en el variador de frecuencia y los 5 ventiladores (2 internos y 3 externos) en el sistema de levitación MBC-12.
- Comprobación de los condensadores 5 µF de los ventiladores y de los variadores y sustitución de estos
- Verificación de las protecciones

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

#### 5.1.2.- Nivel II

Por empresa especializada y cada cuatro años, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Todas las operaciones del Nivel I
- Sustitución de baterías
- Sustitución de todos los sistemas de ventilación del cuadro eléctrico

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

## **5.2.- TRABAJOS ADICIONALES A LOS MANTENIMIENTOS DE CENTRIFUGADORAS**

Durante la realización de los mantenimientos periódicos de las centrifugas es posible detectar la necesidad de realizar trabajos adicionales. En el caso de que se presente la necesidad se realizarán estos trabajos bajo autorización de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

### **5.2.1.- Recreido del tornillo**

Este mantenimiento será llevado a cabo siempre y cuando durante la inspección del tornillo se detecte que se hayan superado los desgastes máximos establecidos por el fabricante para el tornillo y/o camisa o se detecte cualquier tipo de anomalía en alguno de ellos. Es obligatorio contar con la aprobación expresa de Canal de Isabel II, S.A., M.P. para poder llevar a cabo este mantenimiento. En caso contrario, el coste del mismo será asumido directamente por el Adjudicatario.

Se recrecerá, hasta cota original, el tornillo de centrifugadoras y/o boquillas de entrada / salida de fango, cuando se supere el desgaste máximo admisible establecido por el fabricante. En principio, este desgaste máximo se establece en 10 mm para el tornillo y un desgaste igual al 50% del espesor original en toberas de alimentación o salida de fango. Se podrá modificar según especificaciones del fabricante. Incluye equilibrado del conjunto y análisis de vibraciones.

El material de recarga cumplirá los requisitos mínimos de dureza y resistencia al desgaste establecidos por el fabricante.

En caso de realizarse este mantenimiento, se redactará un informe que se incluirá como anexo en el informe del Mantenimiento Integral de la Centrifugadora correspondiente, que constará al menos con los siguientes conceptos:

- Fotografías del tornillo y la camisa (exteriores e interiores) que reflejen claramente su estado antes y después del mantenimiento.
- Procedimiento
- Materiales de aporte utilizados
- Herramientas y equipos de calibración empleados, con su certificado correspondiente
- Diagnóstico del equilibrado del conjunto camisa-tornillo una vez finalizado el mantenimiento
- Nombre y apellidos del soldador y certificado de homologación.
- Cualquier otro dato adicional solicitado por Canal de Isabel II, S.A.

### **5.2.2.- Sustitución de toberas**

Suministro, desmontaje y montaje de casquillo o tobera de sólidos de centrifugadora, cuando se supere el desgaste máximo admisible establecido por el fabricante. En principio, este desgaste máximo se establece en un desgaste igual al 50% del espesor original en toberas de alimentación o salida de fango. Se podrá modificar según especificaciones del fabricante. Incluye análisis de vibraciones.

El repuesto oficial cumplirá los requisitos mínimos de dureza y resistencia al desgaste establecidos por el fabricante.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe.

**5.2.3.- Sustitución de paletas**

Sustitución de rasquetas de salida de fango cuando se supere el desgaste máximo admisible establecido por el fabricante. Incluye análisis de vibraciones.

El material cumplirá los requisitos mínimos de dureza y resistencia al desgaste establecidos por el fabricante.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe.

**5.2.4.- Sustitución de la reductora**

Sustitución de la reductora cuando no sea posible la reparación de la misma. Cumplirá los requisitos de calidad establecidos por el fabricante.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe.

- Andritz: En caso de que así lo recomiende la empresa mantenedora especializada, se podrá sustituir la reductora indicando su modelo.
- Alfa Laval: En caso de que así lo recomiende la empresa mantenedora especializada, se podrá sustituir la reductora indicando su modelo.
- Humboldt: En caso de que así lo recomiende la empresa mantenedora especializada, se podrá sustituir la reductora indicando su modelo.
- Gea-Westfalia: se podrá sustituir el reductor primario, el secundario o ambos según necesidad.
- Flottweg: En caso de que así lo recomiende la empresa mantenedora especializada, se podrá sustituir solo el eje tractor. En caso de que el reductor esté dañado, se podrá reparar o sustituir el mismo por un reductor nuevo.

**5.3.- GRUPO ELECTRÓGENO**

Se realizará una vez en el contrato por empresa especializada.

Revisión con el equipo parado:

- Limpieza del equipo siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Revisión de los silenciadores de escape siguiendo las instrucciones del fabricante
- Revisión del estado de las baterías
- Revisión del sistema de refrigeración
- Cambio de aceite (recomendado por fabricante)
- Cambio de filtros de combustible, aceite y aire de admisión.
- Revisión de resistencia de caldeo
- Examen de terminales eléctricos y limpieza de los mismos.
- Revisión de correas del ventilador y sustitución en caso de estar deterioradas.

Revisión del grupo electrógeno en marcha:

- Comprobación del correcto funcionamiento, visualmente y ausencia de ruidos anómalos.
- Comprobar presión del aceite
- Comprobar temperatura del refrigerante
- Medida de vibraciones
- Comprobación de ausencia de alarmas

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas y las observaciones y recomendaciones que se pudieran derivar de lo observado.

#### 5.4.- PUNTOS Y POSTES DE ANCLAJE

Anualmente se deberá realizar una revisión por empresa especializada de acuerdo con la norma UNE-EN 795:1997 y su modificación UNE-EN 795/A1:2001, la UNE EN 365 de abril de 2005 que es la versión oficial y en español de la Norma Europea EN365 de septiembre de 2004.

Las operaciones mínimas a realizar, sin perjuicio de lo indicado en la normativa aplicable serán:

- Revisión visual de los postes o puntos de anclaje: comprobar que no tengan deformaciones, oxidaciones, o daños de algún tipo.
- Tensión de los anclajes: modo visual – mecánico
- Estado de los soportes y su tornillería: modo visual – mecánico
- Estado de soportes auxiliares en caso de su existencia. modo visual – mecánico

En el informe de este mantenimiento se entregará, además, como documentación de la revisión, la siguiente:

- Certificados de los puntos de anclaje revisados
- Certificado de instalador habilitado

#### 5.5.- TAMICES DE AGUA BRUTA Y TAMIZADO FANGO PRIMARIO DE ESCALERA

##### 5.5.1.- Mantenimiento anual. (Personal propio cualificado)

- *Separación entre las cuchillas del tamiz*
- *Revisión de los separadores intermedios y finales.*
- *Lubricación de los rodamientos mediante el uso de botos automáticos lubricadores.*
- *Cambio de aceite del motoreductor.*
- *Revisión de la acumulación de sedimentos en el fondo del canal antes/después del Tamiz.*
- *Revisión del apriete de los tornillos del tamiz.*
- *Revisión del correcto cierre entre el Tamiz y el canal.*
- *Revisar que el tamiz está correctamente en la posición "Home".*
- *Revisar que el manto de residuos descarga correctamente.*
- *Revisar que el regulador de nivel está limpio de residuos.*
- *Todas las cubiertas están cerradas y actúa el mecanismo de seguridad de la cubierta de descarga.*

***Este mantenimiento podrá ejecutarse por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal, emitiéndose el correspondiente certificado con los trabajos ejecutados.***

##### 5.5.2.- Mantenimiento cada 10.000 horas o 5 años. (Empresa especializada)

- *Se incluyen las operaciones anuales.*
- *Sustitución de los retenes del eje*
- *Reengrase de los rodamientos que se encuentran en el reductor.*

***Este mantenimiento se ejecutará por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe.***

#### 5.6.- AMPLIACIÓN DEL CERTIFICADO DE VIDA ÚTIL DE DEPÓSITO DE REACTIVOS (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Revisión exterior e interior del depósito de almacenamiento de productor químicos con medición de espesores y emisión de certificado de ampliación de la vida útil del depósito de reactivos.

El informe deberá incluir, como mínimo:

- Defectos encontrados, incluyendo fotografía significativa del defecto.
- Medición de espesores.

**Este mantenimiento se ejecutará obligatoriamente por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe.**

### **5.7.- BOMBAS DE AGUA BRUTA**

Como mínimo se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento.

#### **5.7.1.- 2.23.1.- Inspección periódica cada 12.000 horas de funcionamiento o 3 años. (Empresa especializada)**

- Exterior de la bomba: Examinar toda la bomba y los cables, y comprobar si han sufrido daños mecánicos
- Cable:
  - 1. Sustituir el cable si la camisa exterior está dañada.
  - 2. Asegurar de que los cables no estén doblados ni aplastados.
  - 3. Comprobar que los conductores y los tornillos de la entrada del cable estén conectados correctamente y apretados al par correcto
- Asa de Elevación: Comprobar si el asa de elevación presenta corrosión u otros daños y sustitución en caso necesario incluido.
- Caja de conexiones:
  - 1. Información general: Comprobar que está limpia y seca.
  - Si está húmeda: a) Comprobar la entrada del cable b) Cambiar las juntas tóricas. Deberán colocarse juntas tóricas nuevas en todos los empalmes con estas juntas que se abran durante la inspección.
  - 2. Placa de bornas: Comprobar que las conexiones estén bien seguras
- Aislamiento de la caja de derivaciones, unidades del motor hasta 1,1kV: Comprobar su estado y funcionamiento.
- Cubierta del estator:
  - 1. Comprobar que esté limpio y seco:
    - Si hay aceite en la cubierta del estator, drenarlo y limpiarlo. Al cabo de una semana de funcionamiento, efectuar un nuevo control. Si sigue habiendo algún fluido en la cubierta del estator, cambiar los sellos
    - Si hay agua en el alojamiento del estator, y además agua en el aceite, cambiar las juntas inmediatamente
    - Si en el alojamiento del estator hubiera agua pero en el aceite no hubiera controlar todas las demás conexiones.
  - 2. Cambiar las juntas tóricas
- Alojamiento del aceite:
  - 1. Comprobar la calidad del aceite:
    - Si hay agua en el aceite, drenar el aceite y cambiarlo por aceite nuevo. Al cabo de una semana de funcionamiento, comprobar nuevamente la calidad del aceite.
    - Si no hay agua, añadir aceite hasta el nivel correcto, en caso necesario.
  - 2. Cambiar las juntas tóricas del tapón de llenado
- Piezas hidráulicas
  - 1. Comprobar el estado general del impulsor/hélice y el anillo de desgaste. La separación entre el impulsor y el desgaste del anillo será menor de 2mm
  - 2. Sustituir si es necesario.
  - 3. En caso necesario, revisar la junta tórica

- Ánodos de zinc: Examinarlos y cambiarlos si fuera necesario
- Uniones roscadas: Examinar todas las uniones roscadas que sean accesibles desde el exterior y en caso necesario, ajustarlas al par correcto
- Armarios eléctricos: Comprobar que estén limpios y secos
- Conexión a la red: Comprobar que las conexiones estén bien seguras
- Sensores de temperatura: Comprobar su estado y funcionamiento

**Este mantenimiento se ejecutará por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe.**

**5.7.2.- 2.24.2.- Servicio importante cada 24.000 horas de funcionamiento o 6 años. (Empresa especializada)**

- Se incluyen los mantenimientos de 12.000 horas
- Control del aislamiento: Comprobar que la resistencia entre los conductores de tierra y fase sea superior a 5 MOhmios. Utilice un megóhmetro de 500VCC o 1000VCC
- Cable: Controlar que el revestimiento (envoltura) de goma no haya sufrido daños. Cámbielo si fuera necesario
- Cámara de aceite: Cambie el aceite.
- Desmontaje general y limpieza:
  - o Desmontar completamente la bomba.
  - o Limpiar todas las piezas
  - o Volver a montarla una vez haya colocado todos los cojinetes, juntas tóricas y demás juntas.
- Cojinetes: Cambiar los cojinetes usados por cojinetes nuevos
- Juntas tóricas y otras piezas de junta de goma: Cambiar las juntas tóricas y otras piezas de junta de goma
- Juntas: Cambiarlas por juntas nuevas
- Sensores: Comprobar sensores de temperatura del estator, sensores de temperatura de los cojinetes y los sensores FLS/CLS.
- Impulsor/hélice: Comprobar el estado general del estado del impulsor/hélice y del anillo de desgaste. Cambiarlo si fuera necesario.
- Uniones roscadas: Examinar todas las uniones roscadas que sean accesibles desde el exterior y, si fuera necesario, ajustarlas al par correcto
- Asa de elevación: Examinar su estado y cambiarla si fuera necesario
- Pintura: Repintado de todo el equipo
- Sentido de rotación: Controlar el sentido de rotación del impulsor/hélice
- Tensión y amperaje: Comprobar los valores operativos.
- Armarios y paneles eléctricos: Comprobar que estén limpios y secos
- Conexión a la red: Examinar las conexiones de cable. Apretarlas si fuera necesario
- Protecciones contra sobrecarga y de otro tipo: Comprobar los ajustes

**Este mantenimiento se ejecutará por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe.**

5.8.- **MOTOGENERADORES ALTARE A350B - M3268**

M1	M2	M3	M4	R1	R2	R3	
1er manto.	Inspec. diaria	1.500 h	3.000 h	máx.15.000 h	máx.25.000 h	máx.50.000 h	
							Programa de mantenimiento
							<b>Altare A350B - M3268</b>
							<b>Tareas generales</b>
x	o	x	x	x	x	x	Inspección visual: daños, fugas, vibraciones o ruidos anómalos.
x	o	x	x	x	x	x	Comprobación de presiones en circuitos hidráulicos.
x	o	x	x	x	x	x	Comprobación de niveles de aceite (cárter y depósito auxiliar).
x	o	x	x	x	x	x	Comprobación de parámetros de operación en el controlador.
x	o	x	x	x	x	x	Comprobación del funcionamiento de elementos auxiliares: bombas, válvulas, ventiladores, etc.
x	o	x	x	x	x	x	Comprobación del estado de las baterías y del sistema de carga.
x	o	x	x	x	x	x	Revisión de drenajes de condensados. Limpieza si es necesario.
x	o	x	x	x	x	x	Anotación de cambios / incidencias en el registro de operación.
							<b>Tareas mantenimiento base</b>
x		x	x	x	x	x	Revisión del registro de operación y puesta al día con el operador.
x		x	x	x	x	x	Prueba de secuencias: arranque, sincronización, carga y parada.
x		x	x	x	x	x	Chequeo de actuadores y lazos de regulación: f/P, U/fdp, control de mezcla, controles de temperatura.
x		x	x	x	x	x	Chequeo circuito de refrigeración: presión, expansión, concentración, flexibles, fugas, venteo.
x		x	x	x	x	x	Chequeo otros circuitos: calefacción, refrigeración de mezcla, refrigeración de emergencia.
x		x	x	x	x	x	Comprobación del circuito de prelubricación: bomba / válvula, manguitos, automatismo.
x		x	x	x	x	x	Comprobación del circuito de lubricación extendida: bomba, manguitos, automatismo.
x		x	x	x	x	x	Chequeo de la ventilación del cárter: regulación de presión, separador de aceite, manguitos.
x		x	x	x	x	x	Chequeo de estanqueidad en los sistemas de admisión y escape. Reparación de fugas.
x		x	x	x	x	x	Chequeo del sistema de encendido: estado de bujías, cables. Limpieza / sustitución según necesidad.
x		x	x	x	x	x	Cambio de aceite lubricante en motor y depósito auxiliar. Cambio de filtros de aceite.
x		x	x	x	x	x	Comprobación y ajuste del juego de válvulas del motor. Registro de altura.
x		x	x	x	x	x	Sustitución de juntas de tapa de válvulas y otras juntas según necesidad.
x		x	x	x	x	x	Prueba posterior de operación y ajuste de parámetros en funcionamiento.
x		x	x	x	x	x	Registro de información en el protocolo de servicio.
							<b>Tareas mantenimiento extendido</b>
x			x	x	x	x	Comprobación de estado y presión de aire en los vasos de expansión. Ajuste si es preciso.
x			x	x	x	x	Chequeo de sensores de rpm y encendido (pick-up).
x			x	x	x	x	Comprobación del avance al encendido. Ajuste si es preciso.
			x	x	x	x	Sustitución de bujías.
			x	x	x	x	Revisión de filtro de aire. Limpieza o sustitución si es preciso.
x			x	x	x	x	Revisión de filtro de gas. Sustitución si es preciso.
x			x	x	x	x	Prueba funcional de la rampa de gas: electroválvulas, estanqueidad, presostato, regulador, apagallamas.
x			x	x	x	x	Comprobación de la cadena de seguridad: setas de emergencia, presión de gas, detección, antivertido.
x			x	x	x	x	Comprobación del sistema de detección de gas y de las electroválvulas de corte (anualmente / 8.000h).
			x	x	x	x	Toma de muestra de aceite lubricante y análisis en laboratorio.
x			x	x	x	x	Medida de contrapresión a la salida del turbo y del recuperador de escape. Limpieza si es preciso.
x			x	x	x	x	Medida de emisiones contaminantes y ajuste del sistema de regulación de mezcla.
			x				Endoscopia a las cámaras de combustión (anualmente / 8.000h).
x			x	x	x	x	Prueba de compresión (anualmente / 8.000h).
			x	x	x	x	Medida de pérdida de carga en el intercambiador de placas (anualmente / 8.000h).
			x	x	x	x	Revisión de los aeorefrigeradores y sus circuitos (anualmente / 8.000h).
			x	x	x	x	Revisión del acoplamiento motor-generator. Sustitución cada 20.000h.
			x	x	x	x	Sustitución de bobinas de encendido (según necesidad).
							<b>Tareas para revisiones mecánicas</b>
				x	x	x	Comprobación de estado del cableado del equipo (fuera del cuadro) y de elementos auxiliares.
				x	x	x	Cambio de líquido refrigerante y sustitución de manguitos y flexibles en circuitos hidráulicos.
				x	x	x	Comprobación de estado de manguitos y conducciones de aceite lubricante. Sustitución si es preciso.
				x	x	x	Sustitución de filtro separador de aceite.
				x	x	x	Comprobación de estado de compensadores metálicos y abrazaderas. Sustitución si es preciso.
				x	x	x	Revisión y limpieza de actuadores: mariposa, mezclador, válvulas, clapetas.
				x	x	x	Revisión de bombas de agua y aceite. Sustitución de elementos según necesidad.
				x	x	x	Revisión y limpieza del turbocompresor.
				x	x	x	Revisión y limpieza del intercooler.
				x	x	x	Revisión y limpieza de las cámaras de combustión.
				x	x	x	Sustitución de culatas / camisas / segmentos según necesidad.
				x	x	x	Comprobación de los balancines. Sustitución según necesidad.
				x	x	x	Comprobación de los empujadores. Sustitución según necesidad.
				x	x	x	Revisión y limpieza del motor de arranque. Sustitución según necesidad.
				x	x	x	Medición del juego axial del cigüeñal.
				x	x		Limpiar el generador y sustituir rodamientos. Según necesidad.
				x	x		Sustitución de culatas / pistones / segmentos.
				x	x		Sustitución de cojinetes de biela. Bielas según necesidad.
				x	x		Sustitución del turbocompresor / intercooler según necesidad.
				x	x		Comprobación de la corona de piñones de arranque. Sustitución según necesidad.
				x	x		Sustitución del amortiguador de vibraciones en el eje del motor.
				x			Comprobación de los taqués de distribución. Sustitución según necesidad.
				x			Comprobación del árbol de levas. Sustitución según necesidad.
				x			Sustitución de la bomba de aceite.
				x			Sustitución del bloque motor / Overhaul completo.

M1	M2	M3	M4	R1	R2	R3	
1er manto.	Inspecc. diaria	1.500 h	3.000 h	máx. 15.000h	máx. 25.000h	máx. 50.000h	
							Programa de mantenimiento
							<b>Altare A350B - M3268</b>
						x	Sustitución de flexibles de gas y compensadores en salida de humos.
						x	Revisión general de instrumentación. Sustitución según necesidad.
						x	Sustitución los amortiguadores de vibraciones (silent-blocks).
						x	Revisión general de elementos auxiliares. Sustitución / renovación según necesidad.
				x	x	x	Mantenimiento M1 a las 500h de operación tras la revisión.

O = Operador X = Altare

Los intervalos indicados pueden variar en función de las condiciones de operación.

**Este mantenimiento se ejecutará por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe, salvo las operaciones indicadas con O, que serán realiza con personal propio.**