

ANEXO 5

MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS VIVEROS DE LA VILLA

INDICE

1.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	4
1.1.- MEDICIÓN DE VIBRACIONES (EMPRESA ESPECIALIZADA).....	4
1.2.- TERMOGRAFÍAS (EMPRESA ESPECIALIZADA).....	5
1.3.- ANÁLISIS DE ACEITE (EMPRESA ESPECIALIZADA)	6
1.4.- ANÁLISIS DE BIOGÁS (EMPRESA ESPECIALIZADA)	6
2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	8
2.1.- REPINTADO DE ELEMENTOS METÁLICOS (EMPRESA ESPECIALIZADA)	8
2.2.- BOMBAS DE TORNILLO HELICOIDAL	9
2.3.- TAMICES HUBER MODELO SC-501	9
2.4.- CENTRIFUGADORAS BIRD HUMBOLDT MODELO BSC 3084 Y BARIGELLI MODELO B-DF 650 XLH.....	10
2.5.- CENTRIFUGADORAS MARCA ANDRITZ MODELO D5LXC30CHP	11
2.6.- CENTRIFUGADORAS MARCA FLOTTWEG MODELO X4E-4/454.....	12
2.7.- BOMBAS DE RECIRCULACIÓN INTERNA Y AGITADORES DE LOS REACTORES BIOLÓGICOS.....	14
2.8.- BOMBAS DE ENVÍO DE AGUA DECANTADA AL A20 Y DE RECIRCULACIÓN EXTERNA DEL FAZ Y DEL A20	15
2.9.- TURBOCOMPRESORES MARCA TV-TURBO MODELOS KA22SV GL225 Y KA10S GL210.....	16
2.10.- MOTORES ABB DE LOS TURBOCOMPRESORES MARCA HV-TURBO	18
2.11.- SOPLANTES DE ÉMBOLOS ROTATIVOS MPR Y AERZEN	19
2.12.- SOPLANTES DE CANAL LATERAL GARDNER DENVER	20
2.13.- TURBOCOMPRESORES DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA SULZER.....	20
2.14.- COMPRESORES DE AGITACIÓN MARCA MPR MODELO R-60	21
2.15.- COMPRESORES DE GAS MARCA ABC	22
2.16.- CALDERAS Y QUEMADORES	22
2.17.- MOTOGENERADORES MWM.....	24
2.18.- ALTERNADORES MARELLI	27
2.19.- PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIOMETANO.....	28
2.20.- PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA ARQUETA DE FANGO MIXTO	30
2.21.- PROTECCIÓN CATÓDICA DE LAS BAJANTES A LAS PARRILLAS DE DIFUSORES DE LOS REACTORES BIOLÓGICOS DEL FAZ	30
2.22.- PROTECCIÓN CATÓDICA DE LOS CLARIFICADORES DEL FAZ	31
2.23.- BOMBAS GORMAN RUPP T4A60S PARA LIMPIEZA DE LOS FILTROS TEXTILES	31
2.24.- SISTEMA DE GENERACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE OZONO.....	32

2.25.- EQUIPO DE DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA OZONIA PARA TRATAMIENTO TERCARIO	33
2.26.- DESFIBRILADOR (EMPRESA ESPECIALIZADA)	34
2.27.- AGITADORES ARQUETA DE FANGOS MIXTOS.....	35
2.28.- BOMBAS FLYGT MODELO 3068.180 DE LAS CASSETAS MINERVA.....	35
2.29.- COMPRESORES DE AIRE	36
2.30.- INTERCAMBIADORES DE PLACAS: DE CALDERAS, MOTOGENERADORES MWM Y DE LA FÁBRICA DE HIPOCLORITO	36
2.31.- INTERCAMBIADOR DE ESPIRAL AGUA-FANGO.....	37
2.32.- INTERCAMBIADOR PIROTUBULAR DE GASES DE ESCAPE	37
2.33.- ALUMBRADO EXTERIOR, INTERIOR Y DE EMERGENCIAS DE LA PLANTA.....	37
2.34.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	38
2.35.- MANTENIMIENTO LÍNEA DE GAS.....	39
2.36.- LIMPIEZA DE GASÓMETRO DE DOBLE MEMBRANA.....	40
2.37.- EQUIPO DE DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA WEDECO DE LA PLANTA DE REUTILIZACIÓN.....	40
2.38.- BOMBAS DE AGUA TRATADA A LA PLANTA DE REUTILIZACIÓN O A LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO	41
2.39.- BOMBAS DE RECIRCULACIÓN INTERNA DE LOS DEPÓSITOS DE AGUA REGENERADA.....	42
2.40.- BOMBAS MTCA 100/2.7.1 DE AGUA REGENERADA AL PARQUE DEL OESTE..	42
2.41.- BOMBAS ITUR IN-80/250B O IN-50/250B DE AGUA REGENERADA A ARROYO FRESNO	43
2.42.- BOMBAS ITUR DPVF24-120 DE AGUA REGENERADA A MIGAS CALIENTES ...	43
2.43.- BOMBAS ITUR IN-150/250B DE AGUA REGENERADA AL CLUB DE CAMPO.....	43
2.44.- BOMBAS ITUR IN-200/300 DE AGUA REGENERADA A PUERTA DE HIERRO ...	44
2.45.- BOMBAS GRUNDFOS CR90-3 DE AGUA REGENERADA A LA DÁRSENA DE CARGA DE CAMIONES CISTERNA.....	44
2.46.- BOMBAS GRUNDOS CRE64-2-1 A-F-A-E-H00E DEL GRUPO DE PRESIÓN PARA USO INTERNOS.....	44
2.47.- TAMICES HYDROTECH	45
3.- MANTENIMIENTO REGLAMENTARIO	46
3.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN	46
3.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	47
3.3.- SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	48
3.4.- LÍNEA DE GAS	49
3.5.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	50
3.6.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.....	51
3.7.- BÁSCULA DE PESAJE	51
3.8.- APARATOS DE ELEVACIÓN: ASCENSORES.....	57
3.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	57

3.10.- EQUIPOS A PRESIÓN	59
3.11.- PUENTES GRÚA, POLIPASTOS, TRÓCOLAS Y OTROS	62
3.12.- INSTALACION TERMICA DE EDIFICIOS.....	63
3.13.- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	65
3.14.- REDACCIÓN DOCUMENTO ATEX (EMPRESA ESPECIALIZADA).....	68
3.15.- REVISIÓN DE ANCLAJES DE SEGURIDAD (EMPRESA ESPECIALIZADA)	68
3.16.- BOTELLAS DE EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS	68
3.17.- REVISIÓN PUERTAS Y PORTONES	68
3.18.- ANALÍTICA BIOMETANO VEHICULAR (EMPRESA ESPECIALIZADA)	75
4.- MANTENIMIENTO METROLÓGICO.....	76
4.1.- EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO (EMPRESA ESPECIALIZADA).....	76
4.2.- INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO (EMPRESA ESPECIALIZADA)	76
5.- MANTENIMIENTOS ESPECÍFICOS	86
5.1.- MENTENIMIENTO Y REPROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS Y SUPERVISORES	86
5.2.- DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIFICACIÓN	92
5.3.- MANTENIMIENTO OBRA DE LLEGADA (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO) ..	93
5.4.- MANTENIMIENTO DESARENADOR (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)	93
5.5.- MANTENIMIENTO DECANTADOR PRIMARIO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO).....	93
5.6.- MANTENIMIENTO REACTOR BIOLÓGICO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO).....	94
5.7.- MANTENIMIENTO CLARIFICADOR (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)	94
5.8.- MANTENIMIENTO FILTROS TEXTILES	95
5.9.- SUSTITUCIÓN COMPLETA DEL MATERIAL CATALÍTICO DEL SISTEMA DE DESTRUCCIÓN DE OZONO OZONIA	95
5.10.- MANTENIMIENTO ESPESADOR POR FLOTACIÓN (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO).....	96
5.11.- MANTENIMIENTO DIGESTOR ANAEROBIO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO).....	96
5.12.- MANTENIMIENTO DEPÓSITO DE AGUA REGENERADA (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO).....	96
5.13.- FÁBRICA DE HIPOCLORITO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO).....	97

ANEXO 5: MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS VIVEROS DE LA VILLA

1.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Cada mantenimiento predictivo realizado, verificará las medidas correctoras del anterior.

1.1.- MEDICIÓN DE VIBRACIONES (EMPRESA ESPECIALIZADA)

La medición de vibraciones se realizará, en función de la EDAR, cada 3 meses en tornillos de Arquímedes, soplantes, turbocompresores, centrifugadoras y motogeneradores, así como en las bombas de agua regenerada.

Los trabajos a realizar y puntos incluidos en el informe serán, como mínimo, los siguientes:

- Medida de niveles vibratorios característicos según los ejes vertical (Y), horizontal (X) y axial (Z) en los motores, salida y entrada de reductores, rodamientos/cojinetes y otros puntos representativos de la máquina. Se darán los resultados obtenidos en unidades de Valor Global de Vibración (mm/s RMS).
- Análisis de los espectros de alta y baja frecuencia y análisis PEAK VUE para determinar las causas de vibraciones forzadas.
- Se entregará un plano, croquis y/o fotos del equipo en el que se especifique y se relacionen los puntos de medida de vibraciones.
- Los resultados obtenidos se compararán con los valores recomendados y límites establecidos por el fabricante en las especificaciones técnicas de la máquina indicando el estado de cada equipo.
- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Se entregará un histórico de, como mínimo, las últimas cuatro mediciones realizadas en el que se reflejarán para cada equipo:
 - Fecha de las mediciones
 - Gráfico en el que se indiquen los valores máximos en cada punto comparados con los límites indicados por el fabricante
 - Estado del equipo
 - Diagnósticos y recomendaciones de cada medición realizada
- En el caso de las centrifugadoras, se compararán los resultados de estas mediciones con los obtenidos al efectuar en las máquinas los mantenimientos propios de las mismas.
- Copia del certificado de calibración anual del analizador de vibraciones utilizado. En caso de utilizarse otros equipos como estroboscopios, acelerómetros, tacómetros... también será necesario entregar una copia del certificado de calibración anual de estos equipos

El mismo día en el que se realicen las mediciones deberá entregarse una copia del resultado de la medición en la que figure claramente el valor definido como crítico para cada posición medida.

En un plazo estrictamente inferior a 7 días hábiles se entregará el informe definitivo.

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

1.2.- TERMOGRAFÍAS (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Se realizarán termografías con frecuencia anual en:

- Cuadros eléctricos: embarrados y sus puntos de conexión, conexiones de acometidas y sus interruptores automáticos, y en la aparamenta de fuerza.
- Instalaciones de alta tensión: Transformadores, cabinas y conexiones en general de subestaciones, centros de transformación, seccionamiento y CCM's en alta tensión.
- Motogeneradores
- Turbocompresores

Los trabajos a realizar y puntos incluidos en el informe serán, como mínimo, los siguientes:

- Comparativa de los termogramas con los anteriores disponibles indicando las diferencias.
- En cada termograma debe quedar perfectamente visible la escala de colores y sus correspondientes temperaturas y los datos de emisividad y temperatura ambiente.
- En el informe junto a cada termograma aparecerá la foto del cuadro eléctrico/equipo.
- Se definirá un grado de gravedad para cada problema detectado: leve, grave o muy grave.
- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Certificado de la cualificación (formación y experiencia) de la persona que ha realizado los ensayos.
- Modelo de la cámara de infrarrojos con auto calibración por medio de termómetro digital y su correspondiente certificado de calibración/verificación.

En un plazo estrictamente inferior a 7 días hábiles se entregará el informe definitivo.

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

1.3.- ANÁLISIS DE ACEITE (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Cada 6 meses se analizará el aceite de tornillos de Arquímedes, turbocompresores, centrifugadoras y transformadores.

El análisis de aceite se llevará a cabo por laboratorios acreditados. La recogida de las muestras se realizará en recipientes específicos de un solo uso.

Los puntos incluidos en el informe serán, como mínimo, los siguientes:

- Una tabla en el que se especifiquen las siguientes columnas y filas interrelacionadas con sus correspondientes unidades:
 - Columnas: denominación del ensayo, método, valor especificación, valor de alerta y valor crítico
 - Filas: contenido de agua, viscosidad, sólidos totales, número de ácido, número de base, partículas desgaste y contaminación; aluminio, cobre, cromo, hierro, plomo, silicio, estaño, níquel, sodio, agotamiento de los aditivos; fósforo
- Marca, denominación y valores iniciales del aceite analizado
- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Se entregará un histórico, como mínimo, de los últimos cuatro análisis de aceite realizados en el que se reflejarán para cada equipo:
 - Fecha de las mediciones
 - Valor de los parámetros medidos en cada análisis
 - Diagnósticos y recomendaciones de cada análisis realizado

Adicionalmente, para el caso de los transformadores, se debe asegurar la no contaminación del aceite dieléctrico aislante determinando el contenido en PCB's (policlorobifenilos) al menos una vez cada cuatro años. El análisis se deberá realizar por laboratorio acreditado mediante el método de determinación por cromatografía de gases con columnas capilares o similar, y acorde a la norma UNE-EN 61619. El resultado de la muestra deberá estar indicado en unidades de partes por millón en volumen (ppm).

El resultado de las determinaciones analíticas deberá ser entregado en un plazo estrictamente inferior a 15 días.

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

1.4.- ANÁLISIS DE BIOGÁS (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Se realizarán análisis del biogás de alimentación a los motogeneradores con frecuencia cuatrimestral.

Los análisis se llevarán a cabo por laboratorio acreditado y la recogida de la muestra se realizará por la empresa acreditada que realizará el análisis en recipientes específicos de un solo uso. Se realizará un análisis exhaustivo del gas en el que se reflejen todos los parámetros que puedan afectar a los motogeneradores, como mínimo, SH₂ y compuesto orgánicos de azufre(*), sulfuros, compuestos de silicio y orgánicos, porcentaje de metano, porcentaje de nitrógeno, amoníaco, humedad, PCI, PCS, porcentaje de oxígeno, porcentaje de dióxido de carbono, índice de Wobbe y densidad del gas.

(*) *Compuestos orgánicos de azufre:*

COMPUESTOS ORGÁNICOS DE AZUFRE														
Metilmercaptano	Etil-Mercaptano	Propilmercaptano	Butilmercaptano	Sulfuro de metilo	Disulfuro de metilo	Sulfuro de dietilo	Disulfuro de dietilo	Sulfuro de carbono	Etil Metil Sulfuro	Tiofeno	2 Metil-Tiofeno	2 Propanotiol	2 Metil, 1-Propanotiol	2 Metil, 2-Propanotiol
mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³

- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Se entregará un histórico, como mínimo, de los últimos cuatro análisis de biogás realizados en el que se reflejarán para cada análisis:
 - Fecha de las mediciones
 - Valor de los parámetros medidos en cada análisis
 - Diagnósticos y recomendaciones de cada análisis realizado

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

2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los lubricantes utilizados en el mantenimiento preventivo serán los recomendados por el fabricante de cada equipo en su manual de operación y mantenimiento. Los repuestos empleados serán originales. El Adjudicatario deberá justificar el beneficio obtenido en caso de que decida no utilizar los lubricantes recomendados por el fabricante o de utilizar piezas diferentes a las originales. Canal de Isabel II deberá aceptar la propuesta.

En los mantenimientos realizados por el Adjudicatario será necesario entregar un informe en el que, como mínimo, se incluyan los trabajos exigidos para cada tipo de mantenimiento y el albarán de los elementos sustituidos. Los trabajos serán realizados por personal cualificado, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación de dicho personal.

Independientemente del mantenimiento mínimo exigido por Canal de Isabel II, el Adjudicatario será responsable de realizar el mantenimiento según el procedimiento y recomendado por el fabricante de cada equipo en su manual de operación y mantenimiento.

2.1.- REPINTADO DE ELEMENTOS METÁLICOS (EMPRESA ESPECIALIZADA)

El Adjudicatario, ofertará el repintado de la EDAR, según el siguiente desglose:

- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en obra de llegada de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en el pretratamiento de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en el tratamiento primario de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en el tratamiento secundario y en las líneas de agua regenerada (industrial y de riego) de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en tratamiento de fangos salvo área de deshidratación y almacenamiento de fangos deshidratados de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en área de deshidratación y almacenamiento de fango deshidratado de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en la línea de biogás de la EDAR Viveros de la Villa

- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, del interior del edificio de control de la EDAR Viveros de la Villa, inclusive paramentos, estructuras, puertas, etc.
- Repintado de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de todos los elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en el tratamiento terciario de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en la planta de reutilización de la EDAR Viveros de la Villa
- Repintado, de acuerdo con las especificaciones del Canal de Isabel II, de elementos metálicos no galvanizados, incluso equipos, situados en el bombeo de agua regenerada de la EDAR Viveros de la Villa

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, que se adjuntan en el Anexo 7 al PPT.

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

2.2.- BOMBAS DE TORNILLO HELICOIDAL

Los rotores de repuesto de las bombas de tornillo deben tener un espesor mínimo de 250 micras. Se penalizará la indisponibilidad de bomba a tolva desde el primer día si el repuesto utilizado tiene menos de 250 micras de capa de cromo.

2.3.- TAMICES HUBER MODELO SC-501

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.3.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Probar el equipo con un megóhmetro a tierra y entre fases
- Medir resistencias de las bobinas de los motores
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo en modo manual y en modo automático
- Inspección de los sensores de nivel de cada pozo y ajuste en caso necesario
- Comprobación mediante disparo provocado los elementos del cuadro tales como diferenciales, térmicos, detectores de humedad, sondas térmicas y todos los elementos de protección
- Comprobación del estado de las gomas laterales y ajuste a canal
- Verificación de engrase general
- Verificación del estado de Elfi/electrofreno
- Verificación general de cadenas y piñones (si aplica)
- Verificación del estado de las láminas, separadores y espaciadores
- Comprobación del giro, ángulo de inclinación y alineación de láminas
- Comprobación de la inversión de giro

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

2.4.- CENTRIFUGADORAS BIRD HUMBOLDT MODELO BSC 3084 Y BARIGELLI MODELO B-DF 650 XLH

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los informes de empresa especializada deberán incluir, como mínimo, los siguientes hitos:

- Operaciones ejecutadas.
- Materiales utilizados.
- Estado del equipo y observaciones
- Cota en mm, del desgaste medido en el tornillo.
- Cota en mm, del desgaste medido en el tornillo en el último mantenimiento ejecutado.
- Desgaste máximo admisible según fabricante.
- Fecha de la última recarga realizada.

2.4.1.- Mantenimiento cada 2.500 h o semestral (Personal propio cualificado)

- Limpieza externa del equipo
- Renovación del lubricante de los rodamientos de la centrifugadora
- Renovación del lubricante del reductor
- Renovación del lubricante de la polea Redex (cuando aplique)
- Renovación del lubricante de los rodamientos de los motores eléctricos.
- Sustituir los filtros de aceite de los diferentes sistemas de lubricación (cuando aplique).
- Comprobar la tensión de las correas. Sustituirlas en caso de ser necesario.
- Comprobar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad: sobrecargas, paro de emergencia, ...
- Comprobar el funcionamiento del sistema hidráulico de accionamiento del freno (cuando aplique).

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.

2.4.2.- Mantenimiento cada 5.000 h o anual (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Limpieza de los elementos en contacto con el fango
- Inspección de todos los rodamientos de la centrifugadora excepto aquellos en los que haya que desmontar la reductora para acceder a ellos. Sustitución de los rodamientos que se encuentren deteriorados o desgastados
- Inspección de todas las partes sujetas a la abrasión:
 - Tornillo y orificios de alimentación de fango. Se comparará el desgaste existente con el desgaste máximo admitido por el fabricante justificando la necesidad o no necesidad de recrecer el tornillo y/o los orificios de alimentación de fango
 - Boquillas de salidas sólido, sustituyendo las mismas en caso de ser necesario
 - Discos de estanqueidad, sustituyendo las mismas en caso de ser necesario
 - Paletas rascadoras, sustituyendo las mismas en caso de ser necesario
 - Anillos de desgaste sustituyendo los mismos en caso de ser necesario
 - Placas de presilla sustituyendo las mismas en caso de ser necesario

- Cártter sedimento en las zonas de proyección del sólido. Se sustituirá la chapa de protección en caso de ser necesario
- Sedimentación en los canales (cuando aplique)
- En general, verificar el estado de todas las piezas de abrasión, corroídas o anormalmente deformadas, sustituyendo las mismas en caso de ser necesario.
- Todas las juntas desmontadas habrán de ser sustituidas siempre por otras nuevas Inspeccionar el estado de los amortiguadores de vibraciones, sustituyéndolos en caso de ser necesario
- Examinar daños o deformaciones en los tacos de goma
- Se entregará un histórico con las últimas cuatro mediciones de las dimensiones del tornillo y de los orificios de alimentación de fango, indicando cuando se ha recrecido el tornillo o los orificios de alimentación de fango

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

2.4.3.- Mantenimiento cada 15.000 h o cada 3 años (Empresa especializada)

- Sustitución de todos los rodamientos de la centrifugadora
- Revisión mecánica de los paliers
- Restauración del limitador de par
- Restauración del sistema de tensión
- Cambio de los amortiguadores de vibraciones

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

2.5.- CENTRIFUGADORAS MARCA ANDRITZ MODELO D5LXC30CHP

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los informes de empresa especializada deberán incluir, como mínimo, los siguientes hitos:

- Operaciones ejecutadas.
- Materiales utilizados.
- Estado del equipo y observaciones
- Cota en mm, del desgaste medido en el tornillo.
- Cota en mm, del desgaste medido en el tornillo en el último mantenimiento ejecutado.
- Desgaste máximo admisible según fabricante.
- Fecha de la última recarga realizada.

2.5.1.- Mantenimiento cada 3000 h (Personal propio cualificado)

- Análisis de vibraciones, incluidos motores eléctricos
- Medición de Temperaturas rodamientos tambor, Sinfín, motor y puntos importantes
- Medición de consumos eléctricos
- Revisión parámetros de proceso, se reflejarán en el informe. (par de trabajo, revoluciones, tiempos, alarmas)
- Comprobar el estado de las poleas
- Comprobar el estado y tensión de las correas

- Renovación grasa reductor cicloidal sustituyendo juntas
- Cambio aceite reductor Redex (según modelo)
- Renovación del lubricante de los rodamientos
- Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión. (casquillos, lunetas, paletas rascadoras, tambor ...)
- Verificación de los canales de evacuación de líquido y fango
- Inspección del estado de la bancada y los amortiguadores
- Comprobación de los equipos de seguridad
- Limpieza interior de elementos accesibles
- Elaboración de Informe

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.

2.5.2.- Mantenimiento cada 6000h o, como mínimo, cada dos años (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Extracción del tornillo y comprobación del estado del mismo
- Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit del Rotor.
- Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit del Sinfín.
- Sustitución de las correas.
- Revisión de tubo de alimentación
- Revisión de toberas de alimentación
- Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión y holguras de las partes accesibles tras el desmontaje del sinfín.
- Análisis aceite

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

2.5.3.- Mantenimiento cada 12000 h o, como mínimo, cada 4 años (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Desmontaje, limpieza y revisión de reductor. Realización del kit de la reductora incluyendo la sustitución de todos los rodamientos y juntas

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

2.6.- CENTRIFUGADORAS MARCA FLOTTWEG MODELO X4E-4/454

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los informes de empresa especializada deberán incluir, como mínimo, los siguientes hitos:

- Operaciones ejecutadas.

- Materiales utilizados.
- Estado del equipo y observaciones
- Cota en mm, del desgaste medido en el tornillo.
- Cota en mm, del desgaste medido en el tornillo en el último mantenimiento ejecutado.
- Desgaste máximo admisible según fabricante.
- Fecha de la última recarga realizada.

2.6.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Comprobaciones en el equipo en operación:
 - o Control de vibraciones y temperatura de rodamientos
- Comprobaciones en el equipo parado:
 - o Control de posibles fugas
 - o Inspección conjunto rotante y zona de accionamiento (motores, reductor y protecciones)
 - o Inspección carcasa superior e inferior, bastidor roto y elementos amortiguadores
 - o Control visual de desgaste en zona de evacuación de sólidos, estado de tuberías y juntas y demás elementos conectados directamente a la máquina. En caso de ser necesario, se deberán cambiar los scrapers antidesgaste del tornillo
 - o Inspección de partes sometidas a abrasión en el cárter
 - o Inspección de desgaste de casquillos y rascadores de sólidos del tambor
 - o Renovación del aceite del reductor
 - o Cambio de correas
 - o Verificación de los canales de evacuación de líquido
 - o Inspección visual del cuadro de control
 - o Redacción del informe correspondiente

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

2.6.2.- Mantenimiento trienal (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones correspondientes al mantenimiento anual
- Comprobaciones en el equipo desmontado:
 - o Control de desgaste del sinfín, de los casquillos antidesgaste, así como de la protección antidesgaste del sinfín, aplicación de protección antidesgaste. En caso de ser necesario, se deberán cambiar los scrapers antidesgaste del tornillo
 - o Comprobación de los asientos de los rodamientos y de todas las bridas del rotor
 - o Cambio de rodamientos y juntas del sinfín
 - o Cambio de rodamientos y juntas del tambor
 - o Revisión del tubo de alimentación
 - o Búsqueda de grietas, señales de abrasión, corrosión o deformación
 - o Cambio de todos los elementos de estanqueidad desmontados
 - o Control de temperaturas y vibraciones
 - o Cambio de aceite del reductor
 - o Cambio de correas
 - o Pruebas de funcionamiento en vacío
 - o Comprobación de fugas
 - o Redacción del correspondiente informe

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

2.6.3.- Mantenimiento cada 6 años (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones correspondientes al mantenimiento trienal
- Comprobaciones en el equipo desmontado:
 - Control de desgaste del sinfín, de los casquillos antidesgaste, así como de la protección antidesgaste del sinfín, aplicación de protección antidesgaste. En caso de ser necesario, se deberán cambiar los scrapers antidesgaste del tornillo
 - Comprobación de los asientos de los rodamientos y de todas las bridas del rotor
 - Cambio de rodamientos y juntas del sinfín
 - Cambio de rodamientos y juntas del tambor
 - Revisión del tubo de alimentación
 - Búsqueda de grietas, señales de abrasión, corrosión o deformación
 - Cambio de todos los elementos de estanqueidad desmontados
 - Control de temperaturas y vibraciones
 - Cambio de aceite del reductor
 - Cambio de correas
 - Pruebas de funcionamiento en vacío
 - Comprobación de fugas
 - Revisión de los elementos elásticos (amortiguadores, bastidor, etc.). En caso de ser necesario, se deberán cambiar los amortiguadores elásticos de centrifugadora y motores
 - Redacción del correspondiente informe
- Respecto a la reductora el criterio del fabricante es no abrirla para realizar ningún mantenimiento, por lo que se debe observar anualmente el estado del aceite, la presencia de partículas metálicas en el filtro magnético y, en caso de detectar indicios de desgaste anormal, se deberá operar con una reductora de reemplazo mientras se revisa la reductora principal en fábrica y se evalúa su posible reparación o sustitución

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

2.7.- BOMBAS DE RECIRCULACIÓN INTERNA Y AGITADORES DE LOS REACTORES BIOLÓGICOS

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento

2.7.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

- Comprobación del sistema de elevación
- Comprobaciones eléctricas: resistencia al aislamiento del bobinado de motor, comprobación del cable de alimentación eléctrica y comprobación de las instalaciones de control
- Cambio de fungibles
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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.

2.7.2.- Mantenimiento bienal (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Traslado del equipo a taller especializado
- Inspección y diagnóstico de su estado
- Limpieza general
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos, cierres mecánicos y juego de anillos tóricos
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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

2.8.- BOMBAS DE ENVÍO DE AGUA DECANTADA AL A20 Y DE RECIRCULACIÓN EXTERNA DEL FAZ Y DEL A20

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento

2.8.1.- Mantenimiento cada 18 meses (Personal propio cualificado)

- Comprobación del sistema de elevación
- Comprobaciones eléctricas: resistencia al aislamiento del bobinado de motor, comprobación del cable de alimentación eléctrica y comprobación de las instalaciones de control
- Cambio del aceite
- Montaje de la bomba y prueba de funcionamiento

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.

2.8.2.- Mantenimiento cada 3 años (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado: impulsor de la bomba, colador, fondo de la bomba del difusor y junta mecánica externa
- Limpieza exterior e interior
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos, cierres mecánicos y juego de anillos tóricos y los anillos de desgaste
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Montaje de bomba y prueba de funcionamiento

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

2.9.- TURBOCOMPRESORES MARCA TV-TURBO MODELOS KA22SV GL225 Y KA10S GL210

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.9.1.- Mantenimiento cada 3 meses (Empresa especializada)

- Comprobación del recorrido del servoactuador de los álabes del difusor
- Comprobación del recorrido del servoactuador de la prerrotación (cuando aplique)
- Comprobación ajuste limitador por potencia
- Comprobación de consumos
- Medición de vibraciones en máximo y mínimo
- Comprobación de funciones en servicio
- Comprobación de funciones en prueba sin motor
- Comprobación de funciones con motor
- Comprobación de la cadena de seguridad y cuadro local
- Comprobación de funciones en control remoto "MCP"
- Comprobación refrigerador de aceite
- Comprobación estado filtros de aire
- Comprobación nivel colmatación de filtro de aceite
- Comprobación engrase motor
- Comprobación nivel de aceite
- Comprobar maniobra arranque motores
- Comprobaciones generales:
 - o Controlador presión de aceite
 - o Controlador antibombeo
 - o Controlador recirculación
 - o Controlador temperatura aceite
 - o Dispositivo antibombeo
 - o Fugas de aceite
 - o Funciones cuadro local
 - o Movimiento libre brazo difusor
 - o Movimiento libre brazo prerrotación (cuando aplique)
 - o Función seta paro de emergencia
 - o Presencia de agua en el aceite lubricante
 - o Funcionamiento "PRC"
 - o Tipo de aceite hidráulico
 - o Estado lámparas indicadoras
 - o Parada de emergencia
 - o Limpieza del motor principal
 - o Relé sobreintensidad
 - o Estado fusible intercambiador

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

2.9.2.- Mantenimiento cada 18.000h o tres años (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en escalones anteriores
- Prueba de funcionamiento para determinar fugas de aceite
- Nivel de vibraciones en punto "Test" antes desmontaje compresor
- Desmontaje conducto aspiración
- Desmontaje de la cabina de insonorización
- Desmontaje del silenciador y del filtro de aspiración
- Chequeo filtros de aspiración
- Limpieza/sustitución filtros aspiración
- Chequeo silenciador aspiración
- Desmontaje accionamiento externo difusor
- Desmontaje accionamiento externo prerrotación (cuando aplique)
- Desmontaje del cuerpo de aspiración
- Desmontaje del cuerpo espiral
- Desmontaje de la turbina o rotor
- Desmontaje de las placas soporte de los álabes
- Desmontaje del sistema interno prerrotación (cuando aplique)
- Desmontaje del sistema interno del difusor
- Limpieza de la turbina
- Limpieza sistema interno prerrotación (cuando aplique)
- Limpieza sistema interno difusor
- Limpieza del cuerpo espiral
- Limpieza del cuerpo de aspiración
- Limpieza de las placas soporte de los álabes del difusor
- Limpieza cuerpo soporte sistema prerrotación (cuando aplique)
- Limpieza de todas las partes en contacto con el aire
- Calibración de la apertura de los álabes
- Montaje sistema externo difusor
- Calibrado del sistema difusor
- Montaje sistema externo prerrotación (cuando aplique)
- Calibrado sistema externo prerrotación (cuando aplique)
- Montaje de la placa soporte difusor
- Montaje de la turbina
- Montaje del cuerpo espiral
- Montaje del cuerpo de aspiración
- Calibración turbina con cuerpo espiral o voluta
- Calibración cojinete axial
- Sustitución de juntas tóricas
- Montaje soporte sistema externo prerrotación (cuando aplique)
- Ajuste de finales de carrera sistema difusor
- Ajuste de finales de carrera sistema prerrotación (cuando aplique)
- Montaje del filtro del silenciador de aspiración
- Sellado del silenciador de aspiración con el compresor
- Montaje conducto aspiración
- Sustitución/Limpieza filtro de aceite
- Comprobación funciones de seguridad
- Comprobación del enfriador de aceite
- Comprobación bomba de lubricación
- Limpieza tanque de aceite

- Comprobación secuencias de arranque y parada
- Puesta en marcha
- Comprobación de fugas
- Comprobación del nivel de vibraciones “RMS” punto “TEST”
- Montaje de la cabina de insonorización

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

2.9.3.- Mantenimiento cada 36.000h (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en escalones anteriores
- Chequeo del silenciador de aspiración. Reparar o sustituir el mismo en caso de ser necesario.
- Sustitución de los tres cojinetes del eje de baja de la multiplicadora. Se indicarán los huelgos existentes.
- Sustitución de los tres cojinetes del eje de alta de la multiplicadora. Se indicarán los huelgos existentes.
- Desmontaje y montaje del eje piñón y la rueda compresora de la multiplicadora. Sustitución del eje en caso de ser necesario. Se indicarán los huelgos existentes.
- Revisión de la corona del eje de baja. Sustitución en caso de ser necesario.
- Revisión del paralelismo entre los ejes de alta y de baja, así como de la distancia entre sus centros. En caso de que los ejes no sean paralelos o la distancia entre los centros de los ejes no sea la original se tomarán las medidas necesarias para solucionarlo.
- Sustitución de cierres laberínticos
- Revisión del rodete de la turbina. Repasar el mismo o sustituirlo en caso de ser necesario
- Se realizará el equilibrado de todos los elementos que así lo requieran
- Cierre de la multiplicadora aplicando pasta sellante en la unión
- Sustitución de los cojinetes del motor eléctrico.
- Revisión del sistema del difusor. Sustituir todos aquellos componentes deteriorados: bielas, casquillos, pletinas, tornillería, arandelas, ...
- Sustitución de las láminas del acoplamiento elástico Rexnord
- Montaje de todos los componentes de la aspiración y puesta en marcha

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

2.10.- MOTORES ABB DE LOS TURBOCOMPRESORES MARCA HV-TURBO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.10.1.- Mantenimiento cada 18.000h (Empresa especializada)

- Inspección general
- Medición y comprobación del aislamiento y del índice de polarización del estator y del aislamiento del rotor.
- Limpieza de las entradas y salidas del aire del estator.
- Limpieza y comprobación de la caja de bornas.
- Limpieza de los devanados con agua y solución jabonosa.

- Rebarnizado y secado en horno de rotor y estator.
- Repintado exterior tras secado en horno.
- Apriete de tornillos del estator

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

2.11.- SOPLANTES DE ÉMBOLOS ROTATIVOS MPR Y AERZEN

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.11.1.- Mantenimiento cada 8.000 h o un año (Personal propio cualificado)

- Verificar la válvula de seguridad
- Controlar la válvula de alivio (si procede)
- Comprobar el estado, alineación y tensado de las correas
- Limpiar las rejillas del motor y cabina acústica
- Controlar las adherencias del extractor de ventilación y limpiarlo en caso necesario
- Verificar la ausencia de fugas, y corregirlas en caso necesario
- Verificar nivel y sustitución del aceite.
- Comprobar válvula de retención
- Controlar manguito elástico
- Cambio de aceite
- Cambiar el elemento filtrante
- Verificar la válvula de seguridad
- Sustituir las correas de transmisión
- Comprobar y corregir en caso necesario la alineación de la polea de transmisión.
- Verificar el estado de los elementos elásticos y sustituirlos en caso de ser necesario
- Comprobar el desgaste y la estanqueidad de la válvula de retención

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.

2.11.2.- Mantenimiento cada 20.000 h o tres años (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en escalones anteriores
- Desmontaje total de la máquina
- Limpieza del núcleo
- Comprobar la excentricidad de los émbolos, las holguras laterales, las holguras entre émbolos y la holgura entre flancos de los engranajes
- Sustitución de rodamientos, juntas, retenes y elementos rodantes, así como de todas las piezas que presenten fatiga o desgaste, incluidos los elementos principales del equipo como émbolos, ejes, engranajes...
- Repasar el estator, en caso de ser necesario.
- Comprobar la estanqueidad del conjunto
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos.

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

2.12.- SOPLANTES DE CANAL LATERAL GARDNER DENVER

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento

2.12.1.- Mantenimiento cada 20.000 h o tres años (Empresa especializada)

- Cambiar los rodamientos del motor
- Desmontaje de la máquina
- Sustitución de todas las piezas que presenten fatiga o desgaste, incluidos los elementos principales del equipo como el rodete
- Repasar los fondos, en caso de ser necesario
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos

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

2.13.- TURBOCOMPRESORES DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA SULZER

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento

2.13.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Mantenimiento de los filtros:
 - Verificación de filtros y comprobación de los valores del Dispositivo Medidor de Presión (PDS)
 - Sustitución de filtros de aire de proceso y los filtros de aire de refrigeración (todos los filtros deben ser clase G3 o G4)
 - Forzar el sistemas PDS para verificar que actúa correctamente
- Monitorización de los valores del Panel del Compresor
- Monitorización de los últimos fallos del Equipo
- Comprobar el correcto funcionamiento de válvula de escape (Blow Off Valve)
- Comprobación de los sistemas de ventilación:
 - Sistema de ventilación del motor y sistemas de tuberías
 - Comprobar el funcionamiento del ventilador de refrigeración del VDF y cambio en caso necesario según el tiempo de servicio
 - Comprobación de condensadores de 5μ Faradios de los ventiladores de los variadores
- Mantenimiento del Controlador del Rodamiento Magnético:
 - Comprobación del MBC (Controlador del Rodamiento Magnético) y realización del Basic Check y Clearance Check con los programas específicos
 - Comprobación del estado de las baterías del controlador de rodamientos magnéticos y sustitución cada 4 años
- Verificación de las Protecciones

- Presentación del Informe de los resultados obtenidos en la revisión

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

2.13.2.- Mantenimiento cada 4 años (Empresa especializada)

- Se incluyen todas las tareas de los escalones anteriores
- Sustitución de las baterías del controlador de rodamiento magnético
- Comprobación de los sistemas de ventilación y sustitución de ventiladores
- Mantenimiento según las indicaciones de fabricante

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

2.14.- COMPRESORES DE AGITACIÓN MARCA MPR MODELO R-60

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.14.1.- Mantenimiento cada 4000 h o cada 7 meses (Personal propio cualificado)

- Limpieza exterior del compresor
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de seguridad
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de retención
- Verificar el funcionamiento de los elementos de seguridad y control
- Verificar y comprobar el desgaste de las paletas
- Verificar el estado y la limpieza los elementos filtrantes de aspiración. Sustituir si procede
- Comprobar el tensado de las correas y alineación de las poleas
- Limpieza del filtro del depósito de aceite, sustitución si fuese necesario
- Comprobación del sistema de refrigeración

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.

2.14.2.- Mantenimiento cada 10.000 h o cada 14 meses (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 4.000h
- Desmontaje total de la máquina
- Verificar el estado de rodamientos y retenes
- Verificar superficie interna del estator
- Comprobar limpieza y paralelismo de las ranuras del rotor
- Verificar el estado de los elementos de transmisión
- Comprobar el desgaste de paletas y sustituir en caso necesario
- Sustitución de todas las piezas que presenten fatiga o desgaste, incluidos los elementos principales del equipo como estator, rotor, tapas, fondos, ...
- Comprobar la estanqueidad del conjunto
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original (si aplica)

- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos, incluyendo el funcionamiento de la bomba de engrase y el sistema de refrigeración

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

2.15.- COMPRESORES DE GAS MARCA ABC

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.15.1.- Revisión cada 6.000 horas o, como mínimo, una vez al año. (Empresa especializada)

- Inspección general.
- Desmontaje y revisión de válvulas con prueba de hermeticidad. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Desmontaje y revisión de pistones.
- Desmontaje y revisión de empaquetaduras. Reposición de cierres de empaquetaduras.
- Desmontaje, revisión y medición de los segmentos de 1ª y 2ª etapa. Comprobación de juegos admisibles. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Medición de juegos de la parte mecánica. Se comprobará que están dentro de las tolerancias máximas admisibles por fabricante. Se incluye la sustitución de todos los elementos necesarios para cumplir las especificaciones de fabricante (ejem. cambio de cojinetes de biela),
- Limpieza general y ajuste de engrase.
- Cambio de aceite
- Sustitución del filtro de aceite.
- Comprobación de presiones y temperaturas en funcionamiento.
- Comprobación de sujeciones y elementos antivibratorios. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Revisión y limpieza de intercambiadores.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos.
- Comprobar la estanquidad del conjunto.
- Una vez instalado el equipo en planta, puesta en marcha del mismo y comprobación de su correcto funcionamiento
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original.

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

2.16.- CALDERAS Y QUEMADORES

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.16.1.- Mantenimiento cada 4 meses. (Empresa especializada)

- Comprobar el funcionamiento de las bombas de circulación (cuando aplique)

- Inspección general de la valvulería, comprobando su estanqueidad y su actuación
- Comprobar la correcta señalización de los manómetros y del hidrómetro general de la caldera
- Medición del tiro en la caja de humos de la caldera
- Ajustar la combustión. Análisis de los gases de combustión. Comprobar la temperatura de humos a la entrada y a la salida de la caldera, los porcentajes de CO, O₂, CO₂ y la formación de hollín en los gases de combustión. Se entregará el certificado de calibración de la maleta de combustión y se indicará el rango de medida de temperatura, CO, O₂ y CO₂ de la maleta.
- Purgar la caldera comprobando que la caldera está llena de agua y sin aire.
- Comprobar el enclavamiento del quemador con las bombas de circulación de agua o con las bombas del circuito de agua caliente de la planta
- Comprobar que los termostatos están regulados a temperaturas adecuadas. Ajustar el paro y el cambio de llama
- Revisión y limpieza de los equipos de regulación de combustión, temperatura, etc.
- Limpieza general del quemador
- Desmontar la cámara de mezclas (limpieza y comprobación)
- Comprobar y limpiar los electrodos de encendido
- Comprobar el estado del tubo de llama
- Limpiar el filtro de aire. Sustituirlo en caso de ser necesario
- Limpiar el filtro de gas. Sustituirlo en caso de ser necesario
- Limpiar el estabilizador y comprobar su posición
- Comprobar el accionamiento y los ajustes de las clapetas de aire
- Desmontar y limpiar el rodete de la turbina
- Comprobar la estanqueidad de la rampa de gas. Comprobar presión y eliminar fugas de combustible.
- Ajustar el sistema de encendido
- Medir el consumo de biogás comparándolo con el consumo teórico del equipo.
- Comprobación general del funcionamiento del quemador una vez finalizados los trabajos descritos anteriormente
- Comprobar en el panel de control:
 - o Funcionamiento de arrancadores y ajustes de los térmicos
 - o Comprobar la secuencia del programador
 - o Comprobar funcionamiento de los pilotos de señalización
- Comprobar que los dispositivos de seguridad funcionan correctamente:
 - o Relé de fallo de corriente que bloquea el equipo de combustión
 - o Disparar las válvulas de seguridad, a plena potencia del quemador, para comprobar que la presión no sobrepasa la presión de tarado de la misma
 - o Comprobar el tarado del termostato de corte por alta temperatura
 - o Comprobar la correcta actuación de la fotocélula

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

2.16.2.- Mantenimiento anual. (Empresa especializada)

- Revisión de tubuladores, tubos de humos, cajas de aire, gases y chimenea. Limpieza general de la caldera y de la chimenea. Se indicará el número de tubos de humos que se encuentran fuera de servicio (colmatados)
- Comprobar que el material refractario está en buen estado, que no haya deformaciones ni deposiciones

- Comprobar la estanqueidad de la cámara de combustión
- Sustitución de las juntas de las puertas delantera y trasera
- Retirada de los residuos producidos en la limpieza de la caldera

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

2.17.- MOTOGENERADORES MWM

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando se analicen los gases de escape, se entregará el certificado de calibración de la maleta de combustión y se indicará el rango de medida de los diferentes parámetros.

Todos los cambios de aceite se realizarán con aceites homologados por el fabricante. Deberá constar la validez del lubricante empleado en el informe correspondiente.

2.17.1.- Intervención E10: 50 horas después de un E50, E60 o E70 (Empresa especializada)

- Marcha de prueba y control de funcionamiento
- Comprobación y ajuste del juego de válvulas de admisión y escape
- Comprobación de la distancia restante de válvula (con la culata montada)

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

2.17.2.- Intervención E30: cada 2.000 horas (Empresa especializada)

- Marcha de prueba y control de funcionamiento
- Comprobación y ajuste del juego de válvulas de admisión y escape
- Comprobación de la distancia restante de válvula (con la culata desmontada)
- Mantenimiento de la batería
- Comprobar varillaje del regulador de velocidad
- Examinar válvula de mariposa

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

2.17.3.- Intervención E40: cada 4.000 horas (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en la intervención E30
- Realizar mantenimiento de la purga del cárter del cigüeñal
- Sustituir bujías
- Comprobación del momento de encendido
- Prueba de los grupos auxiliares mediante el sistema TEM
- Sustitución del filtro de aire de aspiración
- Revisión y reparación si procede de todos los elementos auxiliares de control electrónico y seguridad del motogenerador

- Cambiar filtro de gas, en caso de ser necesario

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

2.17.4.- Intervención E43: cada 8.000 horas (Empresa especializada)

- Sustituir filtro externo (2ª etapa filtración) y sustituir filtro interno (1ª etapa filtración)

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

2.17.5.- Intervención E45: cada 12.000 horas (Empresa especializada)

- Comprobar y limpiar el turbocompresor de gases de escape

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

2.17.6.- Intervención E50: cada 16.000 horas (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en las intervenciones E40 y E43
- Comprobación fijación del motor
- Comprobar el piñón arrancador y la corona dentada de arranque del volante de inercia
- Realizar examen visual de la tubería de escape (desmontada)
- Realizar examen visual de las camisas del cilindro (montada)
- Examinar refrigerador intermedio (endoscopia)
- Limpiar el mezclador gas/aire

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

2.17.7.- Intervención E55: cada 24.000 horas (Empresa especializada)

- Revisar y sustituir, en caso de ser necesario, el turbocompresor de gases de escape

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

2.17.8.- Intervención E60: cada 32.000 horas (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en la intervención E50
- Sustituir camisas de cilindros
- Limpiar radiadores de mezcla
- Cambiar tubos flexibles de aceite lubricante del sistema de pre-lubricación
- Comprobar compensadores de goma
- Sustituir el amortiguador dinámico de viscosidad
- Comprobar amortiguador de vibraciones, mangueras y tubos flexibles
- Comprobar las válvulas y dispositivos de regulación del motor

- Examinar el cableado eléctrico, clavija del juego de cables y sensores
- Comprobación del cigüeñal, juego axial
- Comprobación de casquillos de biela
- Sustituir cojinetes de biela
- Sustituir pistones (completos)
- Realizar examen visual del empujador de válvulas (montado)
- Realizar examen visual del árbol de levas (montado)

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

2.17.9.- Intervención E70: cada 64.000 horas (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en la intervención E60
- Sustituir empujadores de válvulas
- Cambiar árbol de levas
- Sustituir los cojinetes del árbol de levas
- Examinar y limpiar válvula de resorte (por completo)
- Sustituir bielas
- Sustituir retén del cigüeñal del lado de accionamiento
- Sustituir retén del cigüeñal del lado libre
- Examinar cárter del cigüeñal
- Revisión y rectificación o sustitución si procede del cigüeñal
- Cambiar cojinetes axiales y de bancada
- Examinar y limpiar tren de engranajes
- Sustituir o revisar bomba de aceite lubricante
- Sustituir o revisar la válvula limitadora de presión del aceite lubricante
- Sustituir compensadores de gases de escape
- Revisar dispositivo de ajuste

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

2.17.10.- Sustitución de culata (Empresa especializada)

Sustitución de culata del motogenerador MWM de las mismas características que la original del equipo, incluyendo montaje de la nueva culata y desmontaje y retirada de la sustituida.

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

2.17.11.- Intervención semestral (Empresa especializada)

- Examinar refrigerante del motor
- Examinar caída de presión en el filtro de gas

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

2.17.12.- Intervención anual (Empresa especializada)

- Examinar válvulas de regulación
- Ajuste de presión y estanqueidad del sistema de regulación de gas

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

2.17.13.- Intervención bienal (Empresa especializada)

- Cambiar refrigerante del motor

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

2.17.14.- Sustitución del eje y rueda compresora cada 50.000h (Empresa especializada)

- Sustitución del eje y rueda compresora del motogenerador MWM de las mismas características que las originales del equipo, incluyendo montaje de las nuevas piezas y desmontaje y retirada de las sustituidas.

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

2.18.- ALTERNADORES MARELLI

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.18.1.- Mantenimiento cada 8.000 h o un año (Empresa especializada)

- Limpieza general del alternador: entrada y salida del aire del estator, cubierta del soporte y las juntas, retirar la grasa de los cojinetes derramada (cuando aplique).
- Comprobar la estabilidad y los ruidos del generador. Medir oscilaciones. Comprobar las sujeciones. Apriete de tornillos del estator. Apriete y limpieza de los diodos del rotor.
- Comprobar el cableado y las conexiones eléctricas. Limpieza de la caja de bornas
- Comprobación de la temperatura del agua de refrigeración
- Limpieza y sustitución en caso necesario de los filtros de aire
- Comprobación y verificación de los dispositivos de protección
- En los alternadores de palieres lisos: sustitución del aceite del palier, inspección del cojinete y apriete de los tornillos

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

2.18.2.- Mantenimiento cada 40.000 h (Empresa especializada)

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 8.000 h
- Inspección general
- Limpieza de los devanados

- Comprobación y sustitución en caso necesario, de los rodamientos/cojinetes del alternador.
- Comprobación, y sustitución en caso necesario de los diodos
- Medición y comprobación del aislamiento de los devanados y del índice de polarización

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

2.19.- PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIOMETANO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento

2.19.1.- Mantenimiento mensual (Personal propio cualificado)

- Sustitución de carbón activo
- Sustitución de Silica Gel
- Revisión filtro posterior carbón activo F511
- Limpieza de rejillas
- Comprobación de fugas
- Chequeo flujustatos aire desclasificación.

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.

2.19.2.- Mantenimiento trimestral (Personal propio cualificado)

- Sustitución de carbón activo
- Sustitución de Silica Gel
- Limpieza de rejillas
- Comprobación de fugas
- Chequeo flujustatos aire desclasificación
- Cambio filtro partículas F912
- Cambio filtro coalescente F910
- Cambio filtro posterior carbón activo F511
- Relleno depósito THT

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.

2.19.3.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

- Sustitución de carbón activo
- Sustitución de Silica Gel
- Limpieza de rejillas
- Comprobación de fugas
- Chequeo flujustatos aire desclasificación
- Cambio filtro partículas F912

- Cambio filtro coalescente F910
- Cambio filtro posterior carbón activo F511
- Relleno depósito THT
- Cambio filtro coalescente F531
- Cambio filtro coalescente F532
- Cambio filtro CA533
- Cambio filtro submicrónico F534
- Relleno y comprobación de nivel Glicol enfriadora
- Calibración Detectores de Gas

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.

2.19.4.- Mantenimiento trianual (Empresa especializada)

- Cambio de los dos sensores de explosividad
- Cambio correas compresor

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

2.19.5.- Sustitución de membranas (Empresa especializada)

- Sustitución de todas las membranas de la planta de producción de biometano hayan llegado al fin de su vida útil o cuando el rendimiento de la instalación sea considerablemente inferior al nominal. La membranas serán iguales a las originales del equipo

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

2.19.6.- Mantenimiento cada 1.000 h del compresor (Personal propio cualificado)

- Sustitución de aceite
- Sustitución Kit juntas 1ª, 2ª y 3ª etapa

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.

2.19.7.- Mantenimiento cada 2.000 h del compresor (Empresa especializada)

- Sustitución placa válvulas 1ª etapa
- Sustitución válvulas 2ª y 3ª etapa
- Sustitución pistón libre 3ª etapa
- Sustitución juntas, filtros y aceite

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

2.19.8.- Mantenimiento cada 4.000 h del compresor (Empresa especializada)

- Sustitución placa válvulas 1ª etapa
- Sustitución válvulas 2ª y 3ª etapa
- Sustitución pistón libre 3ª etapa
- Sustitución juntas, filtros y aceite
- Sustitución filtro final gas
- Kit válvula presión mínima antirretorno

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

2.20.- PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA ARQUETA DE FANGO MIXTO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.20.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Sustitución Comprobación del funcionamiento del transforrectificador
- Medida de potenciales ON, ON-OFF y OFF con respecto a un electrodo de referencia, en los puntos de la arqueta preparados al efecto
- Dejar fuera de servicio la PC durante un plazo de tiempo superior a 24 horas. El plazo lo determinarán las medidas obtenidas en el apartado anterior. Transcurrido el plazo fijado, se tomarán medidas de los potenciales naturales con respecto al mismo electrodo de referencia, en los mismos puntos
- Puesta en marcha de la PC
- Informe final

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

2.21.- PROTECCIÓN CATÓDICA DE LAS BAJANTES A LAS PARRILLAS DE DIFUSORES DE LOS REACTORES BIOLÓGICOS DEL FAZ

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.21.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Sustitución Comprobación del funcionamiento del transforrectificador
- Medida de potenciales ON, ON-OFF y OFF con respecto a un electrodo de referencia, en los puntos de la arqueta preparados al efecto
- Dejar fuera de servicio la PC durante un plazo de tiempo superior a 24 horas. El plazo lo determinarán las medidas obtenidas en el apartado anterior. Transcurrido el plazo fijado, se tomarán medidas de los potenciales naturales con respecto al mismo electrodo de referencia, en la caja de conexión
- Medida de potencial en circuito abierto de los ánodos de sacrificio
- Puesta en marcha de la PC

- Informe final

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

2.22.- PROTECCIÓN CATÓDICA DE LOS CLARIFICADORES DEL FAZ

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.22.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Sustitución Comprobación del funcionamiento del transforrectificador
- Medida de potenciales ON, ON-OFF y OFF con respecto a un electrodo de referencia, en los puntos de la arqueta preparados al efecto
- Dejar fuera de servicio la PC durante un plazo de tiempo superior a 24 horas. El plazo lo determinarán las medidas obtenidas en el apartado anterior. Transcurrido el plazo fijado, se tomarán medidas de los potenciales naturales con respecto al mismo electrodo de referencia, en los mismos puntos
- Puesta en marcha de la PC
- Informe final

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

2.23.- BOMBAS GORMAN RUPP T4A60S PARA LIMPIEZA DE LOS FILTROS TEXTILES

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.23.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

- Revisión de la bomba in situ
- Análisis de vibraciones de la bomba, del motor y del grupo en general
- Comprobación eléctrica del motor
- Comprobación del alineamiento del grupo
- Cambio del lubricante de los rodamientos
- Cambio del lubricante del cierre mecánico
- Ajuste de holguras en el impulsor
- Sustitución de las tóricas de la tapa de registro
- Inspección de fugas en el equipo

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.

2.23.2.- Mantenimiento bienal (Empresa especializada)

- Limpieza y chorreado para limpieza superficial

- Comprobación eléctrica del motor
- Sustitución de rodamientos
- Sustitución del cierre mecánico
- Lubricación y engrase de los diferentes componentes
- Sustitución de juntas y tóricas
- Prueba de funcionamiento en banco de pruebas
- Certificado de rpm-frecuencia / caudal / presión / potencia absorbida
- Pintado de la bomba
- Alineación del grupo

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

2.24.- SISTEMA DE GENERACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE OZONO

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas.

2.24.1.- Mantenimiento cada 6 meses (Empresa especializada)

- Revisar que todos los componentes y tuberías se encuentran apretados a su par adecuado y no existen fugas
- Revisar estanqueidad de tuberías y uniones
- Limpieza externa del sistema de generación de ozono
- Conjunto entrada de gas:
 - o Inspección visual del correcto funcionamiento del microfiltro
 - o Reductor de presión, inspección visual y ajuste de la presión si fuera necesario
 - o Interruptor de presión, comprobación de la configuración
 - o Caudalímetro de ozono, inspección visual del correcto funcionamiento
 - o Sensor de punto de rocío, inspección visual del punto de rocío medido (tendencia), sustitución del sensor.
 - o Válvulas solenoide, inspección visual
 - o Silenciador, inspección visual
- Generador de Ozono: inspección visual
- Conjunto de tubería de gas de proceso:
 - o Indicador de presión, Inspección visual.
 - o Válvula de control del motor con actuador, inspección visual.
 - o Válvula de retención, inspección visual.
 - o Válvula solenoide, inspección visual.
- Conjunto de sistema de refrigeración:
 - o Caudalímetro, Inspección visual.
 - o Sensor de temperatura, inspección visual
 - o Caudalímetro, inspección visual
 - o Válvula solenoide, inspección visual
- Conjunto de monitorización del ambiente:
 - o Sensor de Ozono, comprobación del sensor y sustitución en caso necesario.
- Componentes eléctricos:
 - o Ventilador

- Limpieza de las alfombrillas del filtro, sustitución si es necesario.
- Revise que están apretadas todas las conexiones eléctricas
- Señales de advertencia, pictogramas, etc., inspección visual del correcto funcionamiento
- Destructor catalítico de ozono:
 - Comprobación de escapes en todos los conductos y conexiones
 - Interruptores de Parada de Emergencia, comprobar correcto funcionamiento
 - Señales de aviso y pictogramas, comprobar para asegurar su perfecto estado.
 - Comprobar el correcto funcionamiento de la soplante previa al destructor

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

2.25.- EQUIPO DE DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA OZONIA PARA TRATAMIENTO Terciario

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.25.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Comprobar el funcionamiento de la pantalla del armario eléctrico, luces, sensores, ventiladores, horas de funcionamiento, ciclos de encendido/apagado. Limpieza del filtro de entrada, sustituyéndolo en caso de ser necesario
- Comprobación de alarmas
- Test de todas las funciones del proceso y/o todas las funciones relevantes de los dispositivos y elementos de control
- Ajuste de parámetros de funcionamiento
- Verificar la ausencia de humedad, corrosión y suciedad en el cuadro eléctrico
- Comprobar la ausencia de condensación en el interior de las cajas de conexiones
- Comprobar posibles daños en los módulos UV Comprobar entrada de agua en los tubos de cuarzo
- Comprobar arañazos y/o corrosión en la superficie del sistema UV
- Comprobar el funcionamiento de los anillos del raspador y de las tuercas de transmisión del raspador. Reemplazar si es necesario
- Sustituir los ventiladores de filtro del armario eléctrico en caso de ser necesario. En cualquier caso, se sustituirán a las 30.000 horas de funcionamiento o una vez a lo largo del contrato
- Limpieza de la cámara del sensor, sensor UV y los manguitos de cuarzo
- Limpieza química de los módulos UV en caso de ser necesario
- Limpiar y comprobar el correcto funcionamiento del sensor UV. Se sustituirá en caso de deterioro o suciedad interna
- Verificación del correcto funcionamiento de las lámparas UV: estado e intensidad

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

2.25.2.- Sustitución de lámpara UV (Empresa especializada)

- Sustitución de lámpara UV por una igual a la original del equipo. En cualquier caso, las lámparas se sustituirán a las 12.000 horas como máximo. Se tendrá en cuenta el número de arranques del equipo para contabilizar el total de horas de funcionamiento.

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

2.26.- DESFIBRILADOR (EMPRESA ESPECIALIZADA)

2.26.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

- Examen visual del estado del equipo
 - o Carcasa
 - o Elementos operativos
 - o Indicador
 - o Etiquetado
 - o Accesorios, partes aplicadas
 - o Manual de instrucciones
 - o Elementos de aviso
 - o Estado del software
 - o Teclado
 - o Cable de conexión
- Comprobación de fechas de caducidad de baterías y parches
- Inspección de las capacidades funcionales:
 - o Test MMI
 - o Fecha, hora y número de serie
- Revisión del equipamiento de monitorización, seguridad, indicación y señalización:
 - o Pantalla de estado
 - o Altavoz
 - o Auto-chequeo completo
 - o Chequeo de batería
 - o Alimentar la señal de electrocardiograma (80 bpm/1mV) y después sacar los electrodos y chequear los mensajes de “comprobar electrodos”
 - o Interruptor magnético
- Medición de los parámetros de seguridad de salida (output) y revisiones técnicas específicas
- Revisión de la seguridad electrónica
 - o Mediciones de fuga de corriente y corriente auxiliar de paciente acorde a la Norma VDE0751
 - o Fuga de corriente de paciente acorde a la Norma DIN EN 60601-2-4
 - o Mediciones de fuga de corriente y corriente auxiliar de paciente acorde a IEC 601-1

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

2.27.- AGITADORES ARQUETA DE FANGOS MIXTOS

2.27.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

- Comprobación del sistema de elevación
- Comprobaciones eléctricas: resistencia al aislamiento del bobinado de motor, comprobación del cable de alimentación eléctrica y comprobación de las instalaciones de control
- Cambio de fungibles
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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.

2.27.2.- Mantenimiento bienal (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Traslado del equipo a taller especializado
- Inspección y diagnóstico de su estado
- Limpieza general
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos, cierres mecánicos y juego de anillos tóricos
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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

2.28.- BOMBAS FLYGT MODELO 3068.180 DE LAS CASSETAS MINERVA

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.28.1.- Mantenimiento anual. (Personal propio cualificado)

- Inspección visual del estado de la bomba
- Evaluación estado pintura
- Limpieza exterior e interior
- Verificación anclaje bancada y cimentación
- Verificación fijación tuberías bomba
- Verificación alineamiento entre bomba y motor
- Verificación niveles aceite y/o grasas de lubricación
- Verificación de ausencia de fugas de agua por el cierre mecánico o empaquetadura
- Medición presiones de trabajo
- Medición caudal
- Medición potencia absorbida
- Medición tensiones de servicio
- Medición de vibraciones
- Medición de ruidos

- Medición temperatura en rodamientos
- Medición velocidad de giro

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.

2.29.- COMPRESORES DE AIRE

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.29.1.- Mantenimiento cada 4.000h o un año. (Personal propio cualificado)

- Cambio de aceite
- Sustitución del cartucho del filtro de aceite
- Sustitución del separador de precisión de aceite (cuando aplique)
- Sustitución del cartucho del filtro de aire Comprobar el funcionamiento de la válvula de seguridad
- Controlar los bornes de las conexiones eléctricas y fijar en caso necesario. Comprobar el transformador
- Comprobar y reapretar las conexiones de los tornillos
- Limpieza general del equipo
- Limpiar o cambiar la entrada de aire de refrigeración filtrado (cuando aplique)
- Limpieza, o sustitución en caso de ser necesario, del fieltro filtrante de la entrada de aire de refrigeración del secador (cuando aplique)
- Purgar el agua del calderín
- Comprobar el tensado de la transmisión y alineación del acoplamiento. Sustituir las correas si fuese necesario

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.

2.30.- INTERCAMBIADORES DE PLACAS: DE CALDERAS, MOTOGENERADORES MWM Y DE LA FÁBRICA DE HIPOCLORITO

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de los medidas e inversiones que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

2.30.1.- Mantenimiento preventivo a realizar una vez en el contrato. (Personal propio cualificado)

- Desmontaje de todas las placas del intercambiador
- Limpieza química de las plazas del intercambiador
- Montaje del intercambiador incluyendo nuevas juntas
- Reposición del fluido del circuito de refrigeración en caso de ser necesario

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.

2.31.- INTERCAMBIADOR DE ESPIRAL AGUA-FANGO

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de los medidas e inversiones que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

2.31.1.- Mantenimiento semestral. (Personal propio cualificado)

Con una frecuencia semestral, se procederá a la apertura de los intercambiadores de espiral, limpieza y comprobación de estado de los elementos que lo componen incluyendo reparación o sustitución de aquellos que se encuentren en mal estado.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo.

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.

2.32.- INTERCAMBIADOR PIROTUBULAR DE GASES DE ESCAPE

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de los medidas e inversiones que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

2.32.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

Mantenimiento de intercambiador pirotubular de gases de escape consistente en apertura, limpiezas mecánica y química y verificación del estado de los elementos que lo componen.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo.

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.

2.33.- ALUMBRADO EXTERIOR, INTERIOR Y DE EMERGENCIAS DE LA PLANTA.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas

2.33.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

- Comprobación de tomas de tierra en báculos y farolas, reapriete de bornes de conexión.
- Comprobar el cuadro de mando y regulación, en su caso los reductores de flujo en cabecera, reapriete de terminales, identificación y señalización de circuitos y limpieza interior –exterior de cuadro.
- Comprobación de aislamiento y protecciones de las líneas, correcta relación protección/conductor.
- Comprobación del estado de las arquetas de registro y de los empalmes.
- Comprobación de las cajas de fusibles.
- Comprobación del alumbrado exterior, interior y de emergencias, realizando la reposición del material defectuoso.

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.

2.34.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas

2.34.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

- Limpieza completa de CCM, interiormente se realizará con aire a presión.
- Inspección del estado correcto de la pintura del CCM.
- Comprobación del funcionamiento correcto de la refrigeración del cuadro.
- Sustitución de filtro de partículas de la refrigeración en la aspiración, tanto en CCM como PLC, cuadros locales, electrónica de potencia, etc.
- Reapriete de conexiones.
- Medición de consumos de todos los equipos de cada CCM. Se comparará con los datos obtenidos en el mantenimiento anterior.
- Verificación y tarado si fuera necesario de las protecciones generales de cuadro (térmicos, diferenciales...).
- Comprobar la selectividad de los dispositivos de protección.
- Verificación de todos los parámetros de regulación de los interruptores y mecanismos de cada equipo (In, sensibilidad, tiempo de retardo...).
- Comprobación de maniobras según esquema eléctrico del cuadro.
- Medición de aislamiento de los cables de potencia de los equipos.
- Comprobación de equilibrio entre fases.
- Revisión del funcionamiento de los SAI: desconectarlos de la corriente y en el caso de que tengan una duración inferior a 20 minutos, proceder a su sustitución.
- Peinado de cables y correcta colocación de tapas en las canaletas.
- Ajuste de los termómetros de arranque de los ventiladores de los cuadros a 30°C y de los termostatos de las resistencias de calefacción por debajo de 10°C.
- Revisión del estado de las protecciones de metacrilato y corrección en el caso de que haya algún elemento dañado.
- Revisión del estado de la batería de condensadores: medición de intensidad de cada fase de cada bote, incluyendo los botes fijos de los transformadores operativos, medición del cos fi total

de la instalación, estado del regulador. En todo caso se compararán los valores medidos con los nominales y se reflejará en el informe.

- Mantenimiento a variadores de frecuencia:
 - o Realizar un backup del programa del usuario y revisar el historial de fallos.
 - o Realizar el mantenimiento de los semiconductores de potencia y revisar el estado de las pastas disipadoras. Al realizar el armado del equipo, se debe respetar el par de apriete indicado por el fabricante ya que, si aplicamos un par excesivo, la pasta escurrirá y quedará muy poca, haciendo contacto entre el componente y el disipador. Además, se puede dañar el hilo de la perforación de fijación. En caso de aplicar un par insuficiente, la transferencia de temperatura podría ser deficiente, lo que también puede provocar daños.
 - o Realizar una inspección visual a la tarjeta antes de la limpieza, ya que, con el tiempo, las vibraciones mecánicas van quebrando algunas soldaduras. Durante la limpieza de las tarjetas, para no dañarlas con estática, se deben tomar los resguardos necesarios, como el uso de superficies, pulseras y brochas antiestáticas. Si es necesario limpiar los residuos con aire, conviene el uso de una pistola antiestática. Si las condiciones son muy extremas en cuanto a suciedad, es bueno aplicar barniz aislante.
 - o Revisión y sustitución si es necesario de los condensadores electrolíticos. Deberán tener una capacidad del 85% de la nominal.
 - o Revisión y sustitución si es necesario del ventilador de refrigeración interno y externo.
 - o Revisión de la tensión de salida del variador, deberá haber una diferencia menor de 8V entre fases.

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.

2.35.- MANTENIMIENTO LÍNEA DE GAS

Como mínimo, se repararán o sustituirán los elementos deteriorados o afectados, que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

2.35.1.- Mantenimiento anual. (Personal propio cualificado)

Se realizará una revisión de la línea de gas mediante empresa instaladora habilitada de gas o personal propio cualificado en los términos que se establecen en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, aprobados por Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, de la Categoría A (EGA).

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

- Verificación del funcionamiento y correcto estado de la instrumentación (manómetros, termómetros, etc.) de la línea de gas. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación del funcionamiento y correcto estado de las seguridades de la línea de gas (presostatos, vacuestatos, etc.). Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación de ausencia de fugas en la línea de gas.
- Verificación del estado de las válvulas.

- Verificación del estado y del correcto funcionamiento de los pots de condensados y purgadores manuales y automáticos.
- Desmontaje y limpieza de todos los apagallamas de la línea de gas, así como la sustitución de los separadores en caso necesario.
- Verificación del estado general de esferas y gasómetros, así como la ausencia de corrosiones o fugas.
- Verificación de la presión de taraje y del correcto estado de las válvulas de alivio de los digestores, así como su reacondicionamiento en caso necesario.
- Verificación del correcto funcionamiento de la antorcha incluyendo la comprobación del funcionamiento de las seguridades y del encendido en automático y en manual.
- Verificación del estado general de filtros de aspiración, pots de condensados u otros periféricos asociados a calderas, compresores de gas o motogeneradores y que no estén incluidos en las revisiones específicas de dichos equipos.

En dicho informe, han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones.

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.

2.36.- LIMPIEZA DE GASÓMETRO DE DOBLE MEMBRANA

2.36.1.- Mantenimiento anual (Personal propio cualificado)

Se procederá a la limpieza del gasómetro de doble membrana de la EDAR de Valdebebas utilizando agua jabonosa. Se incluyen los medios auxiliares necesarios para poder realizar dicha limpieza, cesta...

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.

2.37.- EQUIPO DE DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA WEDECO DE LA PLANTA DE REUTILIZACIÓN

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.37.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Comprobar el funcionamiento de la pantalla del armario eléctrico, luces, ventiladores, horas de funcionamiento, ciclos de encendido/apagado. Limpieza del filtro de entrada, sustituyéndolo en caso de ser necesario
- Verificar la ausencia de humedad, corrosión y suciedad en el cuadro eléctrico
- Comprobar la ausencia de condensación en el interior de las cajas de conexiones
- Comprobar posibles daños en los módulos UV
- Comprobar entrada de agua en los manguitos de cuarzo
- Comprobar arañazos y/o corrosión en la superficie del sistema UV

- Comprobar el funcionamiento de los anillos del limpiador. Reemplazar si es necesario
- Comprobar el funcionamiento de los cepillos de limpieza del sensor. Sustituir si es necesario
- Sustituir los ventiladores de filtro del armario eléctrico en caso de ser necesario. En cualquier caso, se sustituirán a las 30.000 horas de funcionamiento o una vez a lo largo del contrato
- Limpieza de la cámara del sensor, sensor UV y los manguitos de cuarzo
- Limpiar y comprobar el correcto funcionamiento del sensor UV. Se sustituirá en caso de deterioro o suciedad interna
- Verificación del correcto funcionamiento de las lámparas UV: estado e intensidad

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

2.37.2.- Sustitución de lámpara UV (Empresa especializada)

- Sustitución de lámpara UV por una igual a la original del equipo. En cualquier caso, las lámparas se sustituirán a las 12.000 horas como máximo. Se tendrá en cuenta el número de arranques del equipo para contabilizar el total de horas de funcionamiento.

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

2.38.- BOMBAS DE AGUA TRATADA A LA PLANTA DE REUTILIZACIÓN O A LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.38.1.- Mantenimiento anual. (Personal propio cualificado)

- Comprobación del sistema de elevación
- Comprobaciones eléctricas: resistencia al aislamiento del bobinado de motor, comprobación del cable de alimentación eléctrica y comprobación de las instalaciones de control
- Cambio de fungibles
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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.

2.38.2.- Mantenimiento cada tres años (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado: impulsor de la bomba, colador, fondo de la bomba del difusor y junta mecánica externa
- Limpieza exterior e interior
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos, cierres mecánicos y juego de anillos tóricos y los anillos de desgaste
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario

- Montaje de bomba y prueba de funcionamiento

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

2.39.- BOMBAS DE RECIRCULACIÓN INTERNA DE LOS DEPÓSITOS DE AGUA REGENERADA

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.39.1.- Mantenimiento anual. (Personal propio cualificado)

- Comprobación del sistema de elevación
- Comprobaciones eléctricas: resistencia al aislamiento del bobinado de motor, comprobación del cable de alimentación eléctrica y comprobación de las instalaciones de control
- Cambio de fungibles
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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.

2.39.2.- Mantenimiento bienal. (Empresa especializada)

- Se incluyen las operaciones de escalones inferiores
- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza general
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos, cierres mecánicos y juego de anillos tóricos
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario.
- Montaje del equipo y prueba de funcionamiento

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

2.40.- BOMBAS MTCA 100/2.7.1 DE AGUA REGENERADA AL PARQUE DEL OESTE

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.40.1.- Mantenimiento cada dos años (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos, cojinete y cierre mecánico
- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.41.- BOMBAS ITUR IN-80/250B O IN-50/250B DE AGUA REGENERADA A ARROYO FRESNO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.41.1.- Mantenimiento cada dos años (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos y cierre mecánico o empaquetadura
- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.42.- BOMBAS ITUR DPVF24-120 DE AGUA REGENERADA A MIGAS CALIENTES

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.42.1.- Mantenimiento cada dos años (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos y cierre mecánico
- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.43.- BOMBAS ITUR IN-150/250B DE AGUA REGENERADA AL CLUB DE CAMPO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.43.1.- Mantenimiento cada dos años (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos y cierre mecánico

- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.44.- BOMBAS ITUR IN-200/300 DE AGUA REGENERADA A PUERTA DE HIERRO

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.44.1.- Mantenimiento cada dos años (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos y cierre mecánico
- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.45.- BOMBAS GRUNDFOS CR90-3 DE AGUA REGENERADA A LA DÁRSENA DE CARGA DE CAMIONES CISTERNA

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.45.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado
- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos y cierre mecánico
- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.46.- BOMBAS GRUNDOS CRE64-2-1 A-F-A-E-H00E DEL GRUPO DE PRESIÓN PARA USO INTERNOS

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.46.1.- Mantenimiento anual (Empresa especializada)

- Traslado de la bomba a taller especializado

- Inspección interior y diagnóstico de su estado
- Limpieza exterior e interior
- Reparación del eje y del impulsor, en caso de ser necesario
- Sustitución de piezas de desgaste, juntas, rodamientos y cierre mecánico
- Montaje de bomba y alineación con láser

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

2.47.- TAMICES HYDROTECH

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.47.1.- Mantenimiento cada 6 meses. (Personal propio cualificado)

- Desmontaje y limpieza de las boquillas de rociado
- Comprobación del desgaste de las boquillas de rociado, sustituyéndolas en caso de ser necesario
- Comprobación del desgaste del cojinete del eje central
- Limpieza manual con limpiador a alta presión de los paneles del filtro
- Limpieza de las telas con HCl para eliminar los precipitados de carbonato o de hierro o con NaOH para eliminar grasa o aceite
- Comprobación y ajuste de la tensión de la cadena de transmisión, sustituyéndola en caso de ser necesario
- Comprobación del desgaste de la cadena de transmisión
- Comprobación del nivel del tambor, ajustándolo en caso de ser necesario
- Comprobación del desgaste y presencia de fugas en el sello de caucho
- Limpieza del filtro de retrolavado
- Se realizará una prueba de funcionamiento en la que se indiquen el caudal máximo de tratamiento y el rendimiento de cada unidad
- Sustitución de todos aquellos elementos que no realicen su función correctamente

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.

2.47.2.- Sustitución de panel filtrante en equipo de tamizado HYDROTECH. (Personal propio cualificado)

- Sustitución de panel filtrante por uno igual al original del equipo. Se deberá justificar las causas de la sustitución del panel

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.

3.- MANTENIMIENTO REGLAMENTARIO

El Adjudicatario estará obligado a realizar cuantas revisiones periódicas e inspecciones por Organismo de Control Habilitado (OC), EICI, empresa acreditada o habilitada, mantenedora, instalador autorizado, técnico competente o responsable según indique la legislación vigente durante los años del contrato.

Se entregarán los informes correspondientes que serán completos y siempre de acuerdo a la normativa vigente. Debe quedar claro si es favorable o no favorable, indicando en este último caso defectos a subsanar y el tiempo máximo para su subsanación.

En el caso de las inspecciones por OC y siempre que la legislación lo exija, el informe irá acompañado obligatoriamente de la evidencia documental de la presentación del mismo ante el organismo competente de la Comunidad de Madrid.

Se corregirán las deficiencias detectadas en los informes que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Se presentarán las medidas correctoras pertinentes que permitan la obtención de un informe favorable, todo ello sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

De todas las revisiones que se realicen, se deberán emitir los correspondientes informes.

Se refleja a continuación el listado no exhaustivo, ya que durante la ejecución del contrato podría modificarse la reglamentación de referencia, de las revisiones a realizar:

3.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Según RD 3275/1982, RD 223/2008 y RD 337/2014.

Inspección por OC, cada tres años, de las instalaciones eléctricas de alta tensión:

- Líneas aéreas.
- Líneas subterráneas.
- Subestaciones y centros de transformación.
- Centros de seccionamiento y CCM en alta tensión.

3.1.1.- Revisión de instalación de alta tensión por empresa mantenedora

Es obligatorio suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora habilitada, que en caso de líneas aéreas deberá disponer de brigada competente para trabajos en tensión. Dicha empresa realizará una revisión anual de las instalaciones eléctricas de alta tensión indicadas anteriormente.

En el caso del año que coincide con la revisión por OC, esta revisión deberá realizarse al menos con dos meses de antelación para subsanar cuantas deficiencias se detectaran y garantizar así en la medida de lo posible la obtención de un certificado favorable en la revisión trienal por OC.

Estas revisiones asegurarán el ajuste de las protecciones de los transformadores de potencia conforme a la intensidad de trabajo en la instalación, así como la minimización del número de equipos en carga en base a las necesidades de la planta.

Además, la empresa mantenedora emitirá el correspondiente informe donde se recogerán todas las lecturas realizadas, valores teóricos esperados, revisión del tarado de las protecciones, si se considera apto o no y las medias correctoras necesarias. En este mismo informe se incluirá un reportaje fotográfico de los tarados de los relés de los transformadores y celdas de protección general.

Si cualquiera de los mantenimientos recogidos en el presente apartado 3.1, supusiera dejar sin tensión la EDAR, el Adjudicatario deberá prever un grupo electrógeno para alimentar los consumos básicos para asegurar la calidad del efluente en todo momento., en caso de no disponer de generación de energía en modo isla, que permita la alimentación a dichos receptores básicos.

3.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

3.2.1.- Revisión por OC de la instalación de baja tensión

Según RD 842/2002 y Decreto 17/2019

Inspección por OC, cada cinco años, de las instalaciones eléctricas de baja tensión.

En el caso en el que sea de aplicación a la instalación, la inspección por OC o Revisión por Instalador (ambos cada 5 años) de la eficiencia energética del alumbrado exterior (R.D. 1890/2008) se contemplará dentro de la valoración de la Inspección por OC de Baja Tensión.

Tanto en las Verificaciones como en las Inspecciones se procederá a:

- Emisión del certificado de Verificación o Inspección según proceda con las medidas realizadas y la calificación de la instalación.
- Realización de un informe técnico por cada instalación y tipo de reconocimiento, en el que se especifiquen los elementos de la instalación inspeccionada con los valores de las mediciones realizadas, equipos empleados para la medición, deficiencias detectadas y propuesta de subsanación de las mismas.
- Tramitación de los certificados ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid cuando proceda.
- Subsanación de deficiencias, así como las gestiones necesarias para la consecución de los certificados.
- Segundas visitas y posteriores hasta la consecución del informe favorable definitivo.

3.2.2.- Medición de tierras

Anualmente se realizará una medición de la resistencia de las puestas a tierra por empresa habilitada según R.D. 842/2002 de Baja Tensión de toda la instalación. Si corresponde realizar la revisión quinquenal de BT en la instalación, esta medición estará incluida en el alcance de la revisión quinquenal.

Como método de medida se priorizará la medida con picas. Si no es posible, se deberá reflejar en el informe justificando el motivo. En este caso, tal y como indica la norma IEC 60364-6 se podrá hacer medida en bucle: *“NOTA: Si la medida de RA no es posible, se admite reemplazar esta medida por la del bucle de defecto en a) 1).”*

La lectura de la medida realizada se deberá comparar con el valor teórico esperado calculado particularmente en función del tipo de local (seco o conductor) y de la intensidad de protección de disparo. Se deberá tener en cuenta las correctas intensidades de defecto de los diferenciales, siempre en el caso más desfavorable, para lo cual se deberá revisar y documentar el tarado de los diferenciales y su correspondiente selectividad.

En el caso de que la resistencia medida sea superior a la esperada teóricamente, y/o el valor de tensión de contacto sea superior al admisible por la norma en función del tipo de local (seco o conductor) y/o el tarado de los diferenciales, así como el estado de estos, no sea el correcto, se categorizará como “NO APTO” y se deberá poner las medidas correctoras necesarias. En el caso de que cualquier aparamenta se encuentre dañada o en mal estado se deberá incluir la pestaña de Averías e Incidencias de Tablas Frías y subsanar como mantenimiento correctivo.

La empresa mantenedora emitirá el correspondiente informe donde se recogerán todas las lecturas realizadas, valores teóricos esperados, revisión del tarado de los diferenciales, si se considera apto o no y las medias correctoras necesarias. En este mismo informe se incluirá un reportaje fotográfico con la inspección visual del sistema de tierras.

3.3.- SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

Anualmente se realizará una verificación de todos los componentes del sistema de protección contra el rayo, por empresa especializada y acreditada técnicamente, teniendo en cuenta como base la siguiente normativa e indicaciones:

- NTE-IPP/1973 de 10 de marzo
- R.D. 173/2010 de 19 de febrero
- R.D. 314/2006 de 17 de marzo
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto
- CTE DB SUA-08

Consistirá, como mínimo, en:

- Revisión del estado general del mástil, conductores de bajada y dispositivo de captación. Estado frente a corrosión.
- Estado de las sujeciones. Comprobación del contador de rayos, de existir.
- Medida de la resistencia de tierras. Tanto del sistema en su conjunto, como de la tierra aislada si fuera posible. Esta revisión se hará en función del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, REBT (ITC-BT-18). Se establece un valor de 10Ω como valor por debajo del cual deben estar las mediciones de tierras para instalaciones ubicadas en la Comunidad

Autónoma de Madrid. En caso de considerar otro valor se podrá justificar y deberá ser aprobado por Canal de Isabel II, S.A.

- Revisión de equipotencialidad respecto a antenas o cualquier elemento metálico o eléctrico que esté en las proximidades del pararrayos.
- En general todos aquellos puntos que indique el Código Técnico de la Edificación, CTE DB SUA-08.

Para todo el mantenimiento se incluye reparación o sustitución de aquellos elementos que se encuentren en mal estado.

3.4.- LÍNEA DE GAS

Según R.D. 919/2006.

Según el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos R.D. 919/2006, ITC-IGC-07, la línea de gas se revisará cada 5 años por instalador habilitado que emitirá además del informe, el **certificado IRG 4** de revisión periódica de instalaciones individuales y aparatos no alimentados desde redes de distribución, para dar cumplimiento a lo indicado en la ITC-ICG 07 en su anexo dentro del Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Anualmente, el adjudicatario como usuario, realizará una revisión de la línea de gas. 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, conforme a lo recogido en el Apartado 5.2.

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

- Verificación del funcionamiento y correcto estado de la instrumentación (manómetros, termómetros, etc.) de la línea de gas. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación del funcionamiento y correcto estado de las seguridades de la línea de gas (presostatos, vacuostatos, etc.). Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación de ausencia de fugas en la línea de gas. Corrección de las mismas en la zona o equipo que se presente, incluso con el suministro e instalación de materiales o equipos necesarios.
- Verificación del estado de las válvulas. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación del estado y del correcto funcionamiento de los pots de condensados y purgadores manuales y automáticos. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Desmontaje y limpieza de todos los apagallamas de la línea de gas, así como la sustitución de los separadores en caso necesario.

- Verificación del estado general de esferas y gasómetros, así como la ausencia de corrosiones o fugas. Se incluye la reparación de roturas en los gasómetros cuando éstas sea técnicamente viable.
- Verificación de la presión de taraje y del correcto estado de las válvulas de alivio de los digestores, así como su reacondicionamiento o sustitución en caso necesario.
- Verificación del correcto funcionamiento de la antorcha incluyendo la comprobación del funcionamiento de las seguridades y del encendido en automático y en manual. Reparación en caso necesario.
- Verificación del estado general de filtros de aspiración, pots de condensados u otros periféricos asociados a calderas, compresores de gas, motogeneradores y microturbinas y que no estén incluidos en la revisión específica de dichos equipos

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II S.A., M.P.

De todas las revisiones que se realicen, se deberán emitir los correspondientes informes. En dicho informe, han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones.

3.5.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Mantenimiento de las instalaciones APQ según el RD 656/2017 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Se presentará y realizará el plan de revisiones por el Adjudicatario cumpliendo el RD 656/2017.

Cada año se realizarán, además de las comprobaciones recomendadas por el fabricante, las siguientes operaciones:

- Se comprobará visualmente: el correcto estado de los cubetos, cimentaciones de recipientes, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, alarmas y enclavamientos, etc.
- En los recipientes y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observase algún deterioro en el momento de la revisión.
- Se verificarán los venteos en caso de no existir documento justificativo de haber efectuado pruebas periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.
- Comprobación del correcto estado de las mangueras, acoplamientos y brazos de carga.
- Comprobación de la protección catódica, si existe.

El Adjudicatario emitirá el correspondiente informe certificado de las inspecciones realizadas. En el informe se incluirá el resultado de todas las comprobaciones realizadas. En dicho informe, han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones

Semanalmente habrá que realizar una revisión de la instalación de almacenamiento, según indica el Reglamento.

3.5.1.- Inspección reglamentaria por OC Quinquenal

Se ejecutará cada 5 años una inspección por Organismo de Control habilitado.

Además de las actuaciones anuales, cada cinco años:

- Se medirán los espesores de los recipientes y tuberías metálicas.
- Se realizará una revisión interior que incluirá la comprobación visual del estado superficial del recipiente, así como el control de la estanqueidad del fondo en especial de las soldaduras.

La empresa acreditada emitirá el correspondiente informe de las inspecciones realizadas. En el informe se incluirá el resultado de todas las comprobaciones anteriores y los cálculos realizados. En dicho informe, han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones.

3.6.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS

En aplicación de la legislación vigente en materia de prevención de Legionella RD 487/2022 y RD 614/2024, se realizará el mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos, sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno, agua caliente sanitaria sin circuito de retorno, agua fría de consumo humano, elementos que emitan aerosoles, sistemas de agua contra incendios y demás elementos a los que aplique.

El adjudicatario elaborará, mediante una empresa especializada y acreditada, un Plan de Prevención y Control de Legionella (PPCL) personalizado para la instalación. El PPCL definirá el conjunto de actividades que permiten minimizar el riesgo de proliferación y/o diseminación de Legionella en las instalaciones. Este plan debe conservarse durante 5 años.

El mantenimiento será llevado a cabo por empresa especializada y acreditada técnicamente, y se incluirán como mínimo las siguientes operaciones:

INSTALACIÓN: SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

Se detalla a continuación los requisitos básicos para el control de la legionella en los SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN, conforme a lo dispuesto en el **RD 487/2023**:

Acciones para el control de la instalación	En vigor a partir de	Periodicidad
Elaboración plan de prevención y control de legionella (PPCL) ⁽¹⁾	02.01.2024	-
Tratamiento necesario para evitar la presencia de legionella en agua utilizada de procedencia distinta a la red de distribución de agua de consumo (Anexo III. Parte E)	02.01.2024	-
Revisión, limpieza y desinfección ⁽²⁾ (Anexo IV)	02.01.2024	Anual
Muestra de agua para su análisis: legionella (Anexo V)	02.01.2024	Anual
Control temperatura y pH (Anexo V)	02.01.2024	Mensual
Control biocida -cloro- (Anexo V)	02.01.2024	Mensual
Adaptación normativa de las instalaciones (Anexo III)	02.01.2025	-
Formación Responsable técnico del PPCL (Art.18)	02.01.2024	Inicial
Formación del personal propio que interviene en los controles frente a la legionella (Art.18)	02.01.2024	Inicial

(1) Es el titular de la instalación el responsable de que se elabore e implante un Plan de prevención y control de la legionella -PPCL- (art. 8) o un Plan sanitario frente a la legionella -PSL- (Art.9) adaptado a las particularidades y características de su instalación.

En dichos documentos, se detallará el programa de mantenimiento, revisión, muestreo y análisis, así como los documentos y registros requeridos.

(2) Las piezas desmontables se limpiarán a fondo y se desinfectarán sumergiéndolas en biocida.

¡IMPORTANTE! La contratación de la realización, total o parcial, de las actividades contempladas en el RD 487/2022 con un servicio externo NO exime a la persona titular de la instalación su responsabilidad de garantizar que las instalaciones no presenten un riesgo para la salud pública. (Art. 5.10 RD 487/2022)

INSTALACIÓN: OTRAS INSTALACIONES QUE UTILICEN AGUA EN SU FUNCIONAMIENTO Y PRODUZCAN O SEA SUSCEPTIBLE DE PRODUCIR AEROSOLES

Se detalla a continuación los requisitos básicos para el control de la legionella en OTRAS INSTALACIONES QUE UTILICEN AGUA EN SU FUNCIONAMIENTO Y PRODUZCAN O SEA SUSCEPTIBLE DE PRODUCIR AEROSOLES, conforme a lo dispuesto en el **RD 487/2023**

Acciones para el control de la instalación y equipos	En vigor a partir de	Periodicidad
Elaboración plan de prevención y control de legionella (PPCL) ⁽¹⁾	02.01.2024	-
Tratamiento necesario para evitar la presencia de legionella en agua utilizada de procedencia distinta a la red de distribución de agua de consumo (Anexo III. Parte E)	02.01.2024	-
Revisión, limpieza y desinfección ⁽²⁾ (Anexo IV)	02.01.2024	Anual
Muestra de agua para su análisis: legionella (Anexo V)	02.01.2024	Anual
Control temperatura y pH (Anexo V)	02.01.2024	Mensual
Control biocida -cloro- (Anexo V)	02.01.2024	Mensual
Adaptación normativa de las instalaciones (Anexo III)	02.01.2025	-
Formación Responsable técnico del PPCL (Art.18)	02.01.2024	Inicial
Formación del personal propio que interviene en los controles frente a la legionella (Art.18)	02.01.2024	Inicial

(1) Es el titular de la instalación el responsable de que se elabore e implante un Plan de prevención y control de la legionella -PPCL- (art. 8) o un Plan sanitario frente a la legionella -PSL- (Art.9) adaptado a las particularidades y características de su instalación.

En dichos documentos, se detallará el programa de mantenimiento, revisión, muestreo y análisis, así como los documentos y registros requeridos.

(2) Los equipos de nebulización por aerosolización deberán incluir las pautas de limpieza y desinfección.

Las piezas desmontables se limpiarán también a fondo y se desinfectarán sumergiéndolas en biocida.

¡IMPORTANTE! La contratación de la realización, total o parcial, de las actividades contempladas en el RD 487/2022 con un servicio externo NO exime a la persona titular de la instalación su responsabilidad de garantizar que las instalaciones no presenten un riesgo para la salud pública. (Art. 5.10 RD 487/2022)

INSTALACIÓN: SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Se detalla a continuación los requisitos básicos redactados para el control de la legionella en los SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS), conforme a lo dispuesto en el **RD 487/2023**:

Acciones para el control de la instalación	En vigor a partir de	Periodicidad
Elaboración plan de prevención y control de legionella (PPCL) ⁽¹⁾	02.01.2024	-
Revisión, limpieza y desinfección ⁽²⁾ (Anexo IV)	02.01.2024	Trimestral
Apertura válvulas drenaje tuberías (Anexo IV)	02.01.2024	Mensual
Muestra de agua para su análisis: legionella, aerobios y hierro (Anexo V)	02.01.2024	Trimestral
Control temperatura y pH (Anexo V)	02.01.2024	Diario (depósito final: termo) Mensual -muestral- (grifos/duchas)
Control turbidez (Anexo V)	02.01.2024	Semanal
Control biocida -cloro- (Anexo V)	02.01.2024	Diario
Adaptación normativa de las instalaciones (Anexo III)	02.01.2025	-
Formación Responsable técnico del PPCL (Art.18)	02.01.2024	Inicial
Formación del personal propio que interviene en los controles frente a la legionella (Art.18)	02.01.2024	Inicial

- (1) Es el titular de la instalación el responsable de que se elabore e implante un Plan de prevención y control de la legionella -PPCL- (art. 8) o un Plan sanitario frente a la legionella -PSL- (Art.9) adaptado a las particularidades y características de su instalación.

En dichos documentos, se detallará el programa de mantenimiento, revisión, muestreo y análisis, así como los documentos y registros requeridos.

- (2) Las piezas desmontables se limpiarán también a fondo y se desinfectarán sumergiéndolas en biocida.

¡IMPORTANTE! La contratación de la realización, total o parcial, de las actividades contempladas en el RD 487/2022 con un servicio externo NO exime a la persona titular de la instalación su responsabilidad de garantizar que las instalaciones no presenten un riesgo para la salud pública. (Art. 5.10 RD 487/2022)

INSTALACIÓN: SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

Se detalla a continuación los requisitos básicos para el control de la legionella en los SISTEMAS CONTRA INCENDIOS, conforme a lo dispuesto en el **RD 487/2023**

Acciones para el control de la instalación	En vigor a partir de	Periodicidad
Elaboración plan de prevención y control de legionella (PPCL) ⁽¹⁾	02.01.2024	-
Tratamiento necesario para evitar la presencia de legionella en agua utilizada de procedencia distinta a la red de distribución de agua de consumo (Anexo III. Parte E)	02.01.2024	-
Revisión, limpieza y desinfección ⁽²⁾ (Anexo IV)	02.01.2024	Anual
Muestra de agua para su análisis: legionella (Anexo V)	02.01.2024	Anual
Control temperatura y pH (Anexo V)	02.01.2024	Mensual
Control biocida -cloro- (Anexo V)	02.01.2024	Mensual
Adaptación normativa de las instalaciones (Anexo III)	02.01.2025	-
Formación Responsable técnico del PPCL (Art.18)	02.01.2024	Inicial
Formación del personal propio que interviene en los controles frente a la legionella (Art.18)	02.01.2024	Inicial

- (1) Es el titular de la instalación el responsable de que se elabore e implante un Plan de prevención y control de la legionella -PPCL- (art. 8) o un Plan sanitario frente a la legionella -PSL- (Art.9) adaptado a las particularidades y características de su instalación.

En dichos documentos, se detallará el programa de mantenimiento, revisión, muestreo y análisis, así como los documentos y registros requeridos.

- (2) Desinfección química sin vaciado y limpieza del depósito.

Las piezas desmontables se limpiarán también a fondo y se desinfectarán sumergiéndolas en biocida.

¡IMPORTANTE! La contratación de la realización, total o parcial, de las actividades contempladas en el RD 487/2022 con un servicio externo NO exime a la persona titular de la instalación su responsabilidad de garantizar que las instalaciones no presenten un riesgo para la salud pública. (Art. 5.10 RD 487/2022)

INSTALACIÓN: SISTEMAS DE AGUA FRÍA SANITARIA

Se detalla a continuación los requisitos básicos para el control de la legionella en los SISTEMAS DE AGUA FRÍA SANITARIA, conforme a lo dispuesto en el **RD 487/2023**.

Acciones para el control de la instalación	En vigor a partir de	Periodicidad
Elaboración plan de prevención y control de legionella (PPCL) ⁽¹⁾	02.01.2024	-
Revisión, limpieza y desinfección ⁽²⁾ (Anexo IV)	02.01.2024	Anual
Revisión, limpieza y desinfección depósitos (Anexo IV)	02.01.2024	Anual
Revisión puntos terminales -grifos y duchas- (Anexo IV)	02.01.2024	Mensual -muestral-
Muestra de agua para su análisis: legionella, aerobios y hierro (Anexo V)	02.01.2024	Trimestral
Control temperatura y pH (Anexo V)	02.01.2024	Diario (depósito final) Mensual -muestral- (grifos/duchas)
Control turbidez (Anexo V)	02.01.2024	Semanal
Control biocida -cloro- (Anexo V)	02.01.2024	Diario
Adaptación normativa de las instalaciones (Anexo III)	02.01.2025	-
Formación Responsable técnico del PPCL (Art.18)	02.01.2024	Inicial
Formación del personal propio que interviene en los controles frente a la legionella (Art.18)	02.01.2024	Inicial

- (1) Es el titular de la instalación el responsable de que se elabore e implante un Plan de prevención y control de la legionella -PPCL- (art. 8) o un Plan sanitario frente a la legionella -PSL- (Art.9) adaptado a las particularidades y características de su instalación.

En dichos documentos, se detallará el programa de mantenimiento, revisión, muestreo y análisis, así como los documentos y registros requeridos.

- (2) Las piezas desmontables se limpiarán también a fondo y se desinfectarán sumergiéndolas en biocida.

¡IMPORTANTE! La contratación de la realización, total o parcial, de las actividades contempladas en el RD 487/2022 con un servicio externo NO exime a la persona titular de la instalación su responsabilidad de garantizar que las instalaciones no presenten un riesgo para la salud pública. (Art. 5.10 RD 487/2022)

En todo caso e independientemente de lo anteriormente mencionado, se deberán incluir obligatoriamente todas las operaciones y requerimientos establecidos en la normativa aplicable, con la periodicidad definida en la misma.

La empresa acreditada emitirá el correspondiente certificado.

3.7.- BÁSCULA DE PESAJE

Según RD 244/2016.

Cada dos años se realizará la calibración y verificación por el laboratorio de metrología designado por la Comunidad de Madrid y acreditado por ENAC, previa visita de empresa mantenedora autorizada para comprobar el estado de la báscula.

Además, tras cualquier intervención en el equipo que obligue a la ruptura de los precintos de calibración conforme, el adjudicatario realizará a su costa el mantenimiento metrológico antes descrito.

En el caso de las básculas que utilizan papel térmico se comprobará que éste está libre de Bisfenol A

Se verificará de nuevo tras cualquier intervención en el equipo que obligue a la ruptura de los precintos de calibración conforme, el adjudicatario la realizará sin coste para Canal de Isabel II.

3.8.- APARATOS DE ELEVACIÓN: ASCENSORES

A los ascensores les aplica la siguiente legislación: O. 13235/2000 y las Modificaciones recogidas en la Orden 1728/2002, Orden 3711/2007, el RD 57/2005 y RD 2291/1985, RD 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

Se realizará una inspección cada 2 años por OC.

En todo caso e independientemente de lo anteriormente mencionado, se deberán incluir obligatoriamente todas las operaciones y requerimientos establecidos en la normativa aplicable.

3.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según RD 513/2017 y RD 2267/2004

3.9.1.- Mantenimiento anual de extintores, centralitas de detección, alumbrado de emergencia y señalización en cumplimiento del RD 513/2017

- Revisión anual y quinquenal, a realizar por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora habilitada, con las operaciones dependiendo del sistema de protección, que define la TABLA II del Anexo 1 del RD 513/2017, sobre el mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

- Mantenimiento anual de los sistemas de señalización luminiscente. Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación, que define la TABLA III del Anexo 1 del RD 513/2017
- La revisión quedará reflejada en un certificado que debe incluir:
 - Fecha de la revisión y firma del responsable de la empresa.
 - Operaciones de mantenimiento realizadas conformes a RD 513/2017.
 - Listado de equipos: extintores, sistemas automáticos de detección y alarma, sistemas fijos de extinción y otros sistemas de protección de la instalación a los que se les ha realizado dichas operaciones.
 - Características de dichos equipos: Identificador, tipo, peso, fecha fabricación, fecha última retimbrado y fabricante.
 - Mantenimiento anual de BIE indicado en tabla II del RD 513/2017 por empresa habilitada con retimbrado, si procede.
 - Cuando los extintores deban ser retimbrados, quedará en su lugar un equipo operativo sustituto del original hasta devolución de este retimbrado. La sustitución de los equipos caducados está incluida en el alcance del presente mantenimiento

3.9.2.- Revisión por Organismo de Control habilitado

Dependiendo del año de construcción de la instalación aplicará una norma u otra:

- Se deberá realizar una inspección por OC de la instalación contra incendios, cada 5 años y según su nivel de riesgo intrínseco, según el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/2004) en aquellas instalaciones incluidas en su ámbito de aplicación.
- Se deberá realizar una inspección por OC del equipamiento contra incendios, cada 10 años, según el Reglamento de instalaciones contra incendios en los establecimientos industriales (RD 513/2017) en todas las instalaciones. La primera inspección se realizará antes de las fechas marcadas en el citado RD en función de la antigüedad de la instalación.
- La revisión quedará reflejada en un certificado que debe incluir:
 - Fecha de la revisión y firma del responsable de la empresa.
 - Operaciones de mantenimiento realizadas conformes a RD 513/2017.
 - Listado de equipos: extintores, sistemas automáticos de detección, alarma y extinción, sistemas fijos de extinción y otros sistemas de protección de la instalación a los que se les ha realizado dichas operaciones.
 - Características de dichos equipos: Identificador, tipo, peso, fecha fabricación, fecha último retimbrado y fabricante.

- Han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones.

3.10.- EQUIPOS A PRESIÓN

Mantenimiento de los equipos a presión según el Reglamento de equipos a presión conforme al RD 809/2021. De acuerdo con lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del REP los equipos a revisar serán los siguientes:

- Instalaciones de aire comprimido
- Recipientes varios: calderines, depósitos hidroneumáticos, vasos de expansión, compresores y esferas de gas.

El día 02/01/2022 quedó derogado el RD 2060/2008 y entró en vigor el nuevo RD 809/2021, que introduce una serie de cambios respecto al anterior.

De acuerdo con lo especificado en el nuevo reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, se revisarán todos los equipos a los que sea de aplicación.

Los cambios, con respecto a los usuarios, que introduce el nuevo RD 809/2021, son:

Aspectos mínimos que deberán revisarse en el mantenimiento anual:

- 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.
- h) En los equipos a presión dotados de membrana (como vasos de expansión, calderines hidroneumáticos, etc.), comprobar la presión de inflado, y ajustar, en caso de ser necesario, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Obligatoriedad de Regulación de equipos e instalaciones existentes, sin que exista constancia de presentación de la documentación requerida:

Disposición transitoria octava. Regularización de equipos e instalaciones.

Los equipos e instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto cuya instalación y posterior funcionamiento se hubiera efectuado con anterioridad a su entrada en vigor, pero que, por diversos motivos no exista constancia de la presentación de la documentación requerida para su puesta en servicio en la administración competente en materia de Industria, **deberán inscribirse en los registros de las respectivas comunidades autónomas en el plazo máximo de tres años desde la entrada en vigor del presente real decreto**, teniendo en cuenta lo dispuesto en el apartado 1 de la disposición adicional primera. Para ello, deberán acreditar su utilización continuada y presentar la siguiente documentación:

- a) Declaración responsable de la persona titular indicando el año de instalación y puesta en servicio, así como que su utilización se ha realizado de forma continua y segura, describiendo las condiciones de uso.
- b) Certificado de Construcción emitido por la o el fabricante, o Declaración CE de Conformidad para los equipos vendidos o puestos en servicios a partir del 29 de mayo de 2002, fecha de entrada en vigor del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo. En caso de no disponer de dichos documentos será necesario presentar:
 - 1.º Documentación de fabricación, o en su defecto aquella que justifique su antigüedad.
 - 2.º Certificado emitido por persona técnica titulada competente, incluyendo planos y una memoria con cálculos justificativos de la idoneidad del equipo. En cualquier caso, los equipos vendidos o puestos en servicio con posterioridad al 29 de mayo de 2002 deberán contar con el marcado CE.
- c) Certificado de inspección periódica de nivel C por un Organismo de Control indicando que el mismo es seguro.
- d) Certificado de empresa instaladora de que la instalación del equipo cumple los requisitos reglamentarios y que es seguro:
 - 1.º Si la instalación requiere proyecto, el Certificado estará firmado por persona técnica titulada competente, acompañado por la documentación técnica que describa, calcule y justifique la idoneidad de la instalación. Dicha documentación podrá abarcar conjuntamente los aspectos de diseño del equipo y de la instalación.
 - 2.º Si la instalación no requiere de proyecto, al Certificado de la empresa instaladora se acompañará una Memoria firmada por empresa instaladora que incluirá, al menos:
 - i. Croquis de la Instalación.
 - ii. Esquema de datos principales.
 - iii. Identificación y características de todos los equipos a presión.

Inspección de equipos existentes, posible cambio de plazos (solo si afecta a algún equipo):

Aquellos equipos a presión existentes, que vean modificado el tipo y periodicidad de las inspecciones periódicas por la aplicación de las disposiciones del presente real decreto, realizarán la siguiente inspección nivel B o C de acuerdo con la fecha de vencimiento de la última inspección B o C realizada, aplicándole a partir de ese momento los nuevos plazos de inspecciones. En caso de que no se hubiera

realizado ninguna inspección nivel B o C, aplicarán los nuevos plazos de inspección desde la fecha de fabricación del equipo

Accidentes

Se añade la obligación para el usuario no sólo de informar del accidente al órgano competente, sino de hacerlo antes de 24 horas y también de enviarle copia del informe que se emita.

Tuberías incluidas o asimiladas, según lo indicado en el artículo 3.1 del Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, a los cuadros 6, 7, 8 y 9 del anexo II del mismo. Dejan de ser perceptivas las inspecciones de nivel A, manteniéndose en las mismas condiciones las de Nivel B y C.

La sustitución de una caldera será considerada como una modificación importante

Reparaciones

Las reparaciones que afecten a las partes sometidas a presión de los equipos de las categorías I a IV deben ser realizadas por empresas reparadoras de equipos a presión habilitadas.

No tienen la consideración de reparaciones la sustitución de juntas, ni el cambio de accesorios por otros de iguales o superiores características o función.

Los equipos a presión una vez reparados deberán seguir cumpliendo las características de diseño definidas por el fabricante. Todo equipo a presión reparado debe ser sometido a una inspección por parte de un organismo de control.

Antes de la puesta en servicio de equipo a presión reparado, se debe realizar la inspección periódica de nivel C.

Las reparaciones se deben certificar por parte de la empresa reparadora mediante la emisión del correspondiente certificado de reparación, de acuerdo con el contenido mínimo indicado en el Anexo IV.

Modificaciones

Las modificaciones de un equipo a presión de las categorías I a IV se realizarán teniendo en cuenta los requisitos indicados para las reparaciones. Deben ser certificadas por parte de la empresa reparadora de equipos a presión, mediante el correspondiente certificado de modificación.

Se consideran modificaciones importantes de instalaciones las que alteran la función principal, sustituyen el fluido por otro de mayor riesgo, aumentan la presión, modifican la temperatura de forma que puede influir en el material, o sustituyen los elementos de seguridad por otros de tipo diferente. Estas modificaciones, así como las ampliaciones, se consideran como una nueva instalación.

Inspecciones y pruebas periódicas de calderas.

No será necesario llevar a cabo la limpieza e inspección del circuito de humos en aquellas calderas que quemen combustibles gaseosos con los que no se produzcan depósitos de hollín de acuerdo con

la norma UNE-EN 437, lo que deberá ser justificado documentalmente ante el agente inspector. En cualquier caso, si durante las Inspecciones de Nivel B o C, se detectarán depósitos importantes de hollín en la inspección del conducto de humos correspondiente, deberá llevarse a cabo la limpieza e inspección del conducto de humos anualmente hasta la siguiente inspección de Nivel B o C.

Inspecciones reglamentarias niveles A, B o C.

El alcance y frecuencia de dichas inspecciones se realizará acorde al Anexo III del Reglamento de equipos a presión, Tal y como se indica en dicho anexo, del Reglamento de equipos a presión, Tal y como se indica en dicho capítulo, los niveles B y C serán inspeccionados por Organismos de Control habilitados mientras que el nivel A será realizado por empresa instaladora que deberá acreditar que dispone de los medios técnicos y humanos necesarios que se determinan en el anexo I del Reglamento de equipos a presión.

La entidad que realice la inspección emitirá el correspondiente informe y lo presentará en Industria. En dicho informe, han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones.

Todos los equipos a presión, incluidos los clasificados como artículo 3 párrafo 3 según el RD 769/99 (actual 4.3 del RD 709/2015), deberán ser sometidos a una revisión anual por mantenedor según el RD 2060/2008 que incluya equipos a presión, accesorios de seguridad y dispositivos de control de acuerdo con las condiciones de operación y las instrucciones de fabricante. 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.

3.11.- PUENTES GRÚA, POLIPASTOS, TRÓCOLAS Y OTROS

Anualmente se deberá realizar una revisión por empresa especializada, según la siguiente normativa:

- Análisis de los espectros de alta y baja frecuencia y análisis PEAK VUE para determinar las causas de vibraciones forzadas.
- Real Decreto 1215/1997. Utilización de equipos de trabajo.
- Real Decreto 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- NTP 738 Grúas tipo puente III. Montaje, Instalación y Mantenimiento.
- UNE 58132-5:1994. Aparatos de elevación. Reglas de cálculo. Parte 5: elección del equipo eléctrico.
- UNE 58144-1:1997. Aparatos de elevación de carga suspendida. Inspecciones. Parte 1: Generalidades.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Normas FEM 9511/86, FEM 9681/86, FEM 9811/86 y UNE 58-915.

Se incluyen todos los aparatos de elevación: puentes grúa, pórticos grúa, polipastos eléctricos, manuales, tornos murales y en general, cualquier otro equipo susceptible de este tipo de revisión.

Para ello presentará previamente a la realización de los trabajos, un procedimiento en el que se especificarán las revisiones que el fabricante de manera preferente o, en caso de imposibilidad manifiesta de localizarlas, las indicadas que apliquen en la tabla 5 de la NTP 736 (teniendo en cuenta en este caso que algunas son recomendaciones y sólo son reglamentarias aquellas que aparezcan en el R.D. 1215/1997).

Todos los equipos de elevación han de quedar identificados con una pegatina o similar visible y resistente a las condiciones climatológicas correspondientes, fecha de la última revisión efectuada y fecha de la próxima revisión que ha de superar.

Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, se deberá entregar el listado de todos los equipos susceptibles de revisión con indicación de si se ha ejecutado con el resultado o si no se ha ejecutado con el motivo (por estar fuera de servicio la línea, el proceso, por avería, imposibilidad de ponerlo en funcionamiento, etc.).

En caso de existir tornos murales sin protección antiatrapamiento en la zona de engranajes, se comprobará qué equipos no disponen de esta protección y se redactará una propuesta de mejora con la finalidad de dotar a todos los tornos murales de protección antiatrapamiento de la zona de los engranajes.

3.12.- INSTALACION TERMICA DE EDIFICIOS

Conforme al RD 1027/2007 modificado por RD 238/2013, por el RD 178/2021 y por el Decreto 10/2014 de la Comunidad de Madrid.

3.12.1.- Revisión anual de equipos de aire acondicionado

- El mantenimiento será llevado a cabo por empresa mantenedora habilitada en instalaciones térmicas de edificios, realizando el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el “Manual de Uso y Mantenimiento” o con el criterio profesional de la empresa mantenedora. Para instalaciones superiores a 70 kW cuando no exista “Manual de uso y mantenimiento” la empresa mantenedora elaborará un “Manual de uso y Mantenimiento”
- El mantenimiento incluirá, al menos, las siguientes operaciones:
 - Instalación de climatización
 - Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
 - Revisión de equipos autónomos.
 - Revisión y limpieza de filtros de aire.
 - Verificación de elementos de control.
 - Revisión del estado del aislamiento térmico.

- Limpieza del evaporador
 - Limpieza del condensador
 - Anotación de intensidad de cada fase y comprobación con nominal.
 - Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor si existen.
 - Comprobación de estanqueidad y aislamiento.
 - Comprobación de bombas y ventiladores, si existen.
 - Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
 - Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
 - Medición en temporada de verano y de invierno de la temperatura de aire del recinto, en las instalaciones que procedan ($P > 70$ kW)
- La empresa mantenedora emitirá el correspondiente informe, en el que se deberá incluir un apartado específico sobre asesoramiento energético según se indica en el RD 1027/2007, y emitirá el certificado de mantenimiento para las instalaciones que procedan.
 - Para las instalaciones **de potencia superior a 70 kW**:
 - Se debe suscribir un contrato de mantenimiento con la empresa mantenedora habilitada. Se enviará a Canal de Isabel II, S.A. una copia del citado contrato.
 - Se realizará una evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío. La empresa mantenedora habilitada realizará trimestralmente un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicados en el RD 1027/2007. La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados

3.12.2.- Inspección cuatrienal por Organismo de Control habilitado

- Inspección del sistema de aire acondicionado cada 4 años a aquellos equipos cuya potencia unitaria sea superior a 0 kW, conforme a la IT 4 del RD 1027/2007 modificado por RD 238/2013 y por el RD 178/2021. Se realizará por organismo de control sobre las partes accesibles al mismo.
 - La revisión quedará reflejada en un certificado que debe incluir:
 - Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de frío en comparación con la demanda de refrigeración a satisfacer por la instalación.
- En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el Coeficiente de Eficiencia Frigorífica (EER) tendrá un valor no inferior a 2.
- Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de frío no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema de refrigeración o en la demanda de refrigeración del edificio.
- Bombas de circulación.
- Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- Emisores.

- Sistema de regulación y control.
- Ventiladores.
- Sistemas de distribución de aire.
- Instalación de energía solar, renovables y/o cogeneración caso de existir, que comprenderá la evaluación de la contribución de las mismas al sistema de refrigeración.
- Para instalación de potencia útil nominal superior a 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT 3.4 para verificar su realización y la evolución de los resultados. Realizará también el control de las limitaciones de temperatura.
- Es obligatorio la emisión de certificado según modelo oficial, además del correspondiente informe.

3.12.3.- Inspección de la instalación térmica completa

- Se realizará conforme la IT 4.2.3. del RD 1027/2007 modificado por RD 238/2013 y por el RD 178/2021 por organismo de control. Cada doce años, habiendo de realizarlo por primera vez en instalaciones de más de 15 años de antigüedad y potencia superior a 70 kW. La primera inspección se hará coincidir con la primera inspección de eficiencia energética.
- Para instalaciones de potencia superior a 70 kW, la inspección de la instalación térmica completa y el control de la inspección se realizará conforme se establece en el Decreto 10/2014.

3.13.- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Mantenimiento de instalaciones frigoríficas conforme al Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas.

3.13.1.- Inspección anual.

El mantenimiento de las instalaciones frigoríficas, así como la manipulación de refrigerante se realizará anualmente por empresas frigoristas inscritas en el registro de la Comunidad Autónoma de Madrid o por empresas habilitadas de conformidad con lo previsto en el RSIF, en el caso de instalaciones que se encuentren dentro del ámbito de aplicación del RD 552/2019, quedando restringida la manipulación de los circuitos frigoríficos y refrigerantes a los profesionales referidos en el artículo 9. 2 de dicho Real Decreto. Complementarias. El mantenimiento se realizará de acuerdo con las instrucciones contenidas en el "Manual de Uso y Mantenimiento".

La extensión y programa de mantenimiento deberá cumplir el RD 552/2019 y sus IF asociadas. No obstante, en todo caso se deberán incluir en el programa de mantenimiento las siguientes operaciones relacionadas a continuación, de manera enunciativa y no limitativa:

- Verificación de todos los aparatos de medida control y seguridad, así como los sistemas de protección y alarma para comprobar que su funcionamiento es correcto y que están en perfecto estado.
- Control de la carga de refrigerante.
- Control de los rendimientos energéticos de la instalación.
- Controles higiénico - sanitarios. Prevención de legionelosis, si procede.
- Mantenimiento del aislamiento.

Al finalizar cada revisión periódica la empresa frigorista emitirá un boletín de revisión.

3.13.1.- Revisión quinquenal.

Las instalaciones se revisarán cada cinco años por empresa frigoristas, conforme a lo establecido en el RD 552/2019 y al manual de mantenimiento del equipo.

Al finalizar cada revisión periódica la empresa frigorista emitirá un boletín de revisión. El plazo de entrega de la documentación será de 15 días.

3.13.2.- Programas de prevención y detección de fugas de refrigerantes fluorados

La revisión de los sistemas se realizará de acuerdo al procedimiento expuesto a continuación, por profesional habilitado:

- Comprobación documental.
- Comprobación general del sistema: Se realizará una comprobación de la instalación, prestando especial atención a:
 - Ruidos o vibraciones anormales, formación de hielo e insuficiente capacidad de enfriamiento.
 - Señales visuales de corrosión, fugas de aceite, y daños en componentes o materiales, en particular en las zonas más propensas a fugas como juntas, uniones, válvulas, etc.
 - Visores o indicadores de nivel, si la instalación dispone de los mismos.
 - Daños en elementos de seguridad como presostatos, válvulas de seguridad, conexiones de sensores, etc.
 - Detectores de fugas permanentes instalados en el sistema.
 - Valores de los parámetros de funcionamiento que puedan revelar condiciones anormales.
 - Zonas en las que se han producido fugas con anterioridad, o hayan sido reparadas o intervenidas.
 - Otros signos de pérdida de refrigerante.

Se realizará la comprobación de los elementos reflejados por el fabricante o instalador en el manual de instrucciones de la instalación mediante el procedimiento y medios que se indiquen.

- Detección de fugas por procedimientos directos: Se revisarán de manera sistemática los siguientes elementos, prestando especial atención a los más propensos a fugar según el historial de la instalación o la experiencia:
 - Juntas y conexiones.
 - Válvulas incluyendo vástagos.
 - Partes del sistema sujetas a vibraciones.
 - Sellados, incluidos los de deshidratadores y filtros.
 - Conexiones a los elementos de seguridad y control.
 - Se identificarán las áreas que fuguen mediante:
 - Aplicaciones de productos o disoluciones adecuadas.
 - Detectores manuales de gas refrigerante, localizadores de fugas por ultrasonidos, etc.
 - Detectores ultravioleta, de ser aplicables.
- Detección de fugas por procedimientos indirectos: Se podrá valorar la existencia de fugas por métodos indirectos que estimen, de forma fiable, la variación de la carga de refrigerante mediante el análisis de los siguientes parámetros:
 - Presión.
 - Temperatura.
 - Consumo energético del compresor.
 - Niveles de refrigerante en estado líquido.
 - Volúmenes de carga.

Se podrá optar por utilizar sistemas directos o indirectos de control de fugas, optando siempre por ensayos que no provoquen fugas o pérdidas de gas para su realización. En el caso de no haberse detectado ninguna deficiencia ni fuga bastará con reflejarlo debidamente en el libro de registro de la instalación frigorífica no siendo necesaria la elaboración de informe.

En el caso de haberse detectado alguna deficiencia o carencia significativa en la instalación, se reflejarán en un informe que se remitirá a la autoridad competente en el plazo máximo de una semana, con los resultados de la revisión, las medidas adoptadas, y el plazo en el que se han resuelto, entregando una copia del mismo al titular de la instalación, y reflejándose en el libro de registro de gestión de refrigerantes.

En el caso de detectarse fugas leves bastará con subsanarlas lo antes posible y cumplimentar debidamente el libro de registro de la instalación frigorífica. Tras subsanar las deficiencias y/o fugas detectadas, que deberá efectuarse de inmediato y parando las instalaciones si la fuga es significativa, se realizará una nueva revisión, en todo caso antes de un mes desde la fecha en que se identificaron las fugas, informándose a la autoridad competente de los resultados de la misma.

La manipulación de refrigerantes y la prevención de fugas de los mismos en las instalaciones frigoríficas se realizará atendiendo a los criterios de la Instrucción técnica complementaria IF-17 del RD 552/2019.

Se emitirá un informe en el que se haga constar el resultado del mantenimiento. Dicha documentación se entregará en formato digital. El plazo máximo de presentación de informes una vez finalizados los trabajos será de 15 días laborables.

3.14.- REDACCIÓN DOCUMENTO ATEX (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Según el RD 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Al menos una vez en el contrato se redactará el documento ATEX por empresa especializada y acreditada. este documento se mantendrá actualizado y se subsanarán las deficiencias detectadas como mantenimientos correctivos reglamentarios.

3.15.- REVISIÓN DE ANCLAJES DE SEGURIDAD (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Todos los anclajes de seguridad serán revisados conforme a las instrucciones del fabricante y por una empresa especializada del sector con experiencia acreditada en el montaje y/o mantenimiento de este tipo de dispositivos, líneas de vida, etc.

En caso de imposibilidad manifiesta de localizar las citadas instrucciones, se podrá realizar una inspección, donde la empresa especializada revisará, como mínimo:

- Cumplimiento de la norma UNE 795 clase A1 del anclaje
- Inspección visual, existencia de corrosiones, deformaciones, holguras, etc.
- Prueba de resistencia con equipo calibrado y con certificado en vigor, conforme a la fuerza indicada en cada anclaje
- Comprobación de par de apriete de igual manera que en párrafos anteriores, con llave dinamométrica calibrada y con certificado en vigor

Emisión del certificado de revisión, firmado por Técnico competente.

3.16.- BOTELLAS DE EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS

A las botellas de equipos de respiración autónomos, según el RD 2060/2008, ITC-EP5, se les realizará la revisión reglamentaria establecida en la normativa aplicable por empresa autorizada. Incluye una prueba de presión cada tres años, y una revisión anual a partir de la primera prueba de presión realizada al equipo, así como la recarga y sustitución de los equipos en caso necesario.

En todo caso e independientemente de lo anteriormente mencionado, se deberán incluir obligatoriamente todas las operaciones y requerimientos establecidos en la normativa aplicable, con la periodicidad definida en la misma.

La revisión de estos equipos forma parte de los costes de Seguridad y Salud incluidos en el canon de explotación.

3.17.- REVISIÓN PUERTAS Y PORTONES

Se realizará el mantenimiento de las puertas y portones instalados en las EDAR conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009, de obligado cumplimiento, con las exclusiones indicadas en el apartado SUA 2-1.2 del código técnico de edificación.

De forma adicional, se realizará el mantenimiento conforme a las frecuencias y operaciones de mantenimiento reflejadas en la norma UNE 85635:2012 sobre instalación, uso y mantenimiento.

Por lo tanto, el mantenimiento se realizará en base a las instrucciones de mantenimiento del fabricante. En caso de que no disponer de las mismas se seguirá lo indicado en la norma UNE 85635 en cuanto a frecuencia de mantenimiento, que será semestral salvo en el caso de las puertas rápidas, donde la frecuencia de mantenimiento será cuatrimestral.

Las comprobaciones mínimas de mantenimiento serán las indicadas en el Anexo A de la norma UNE 85635:2012.

Este listado de comprobaciones y el resultado de estas, deberá incluirse en el informe final de mantenimiento entregado por el Adjudicatario.

El mantenimiento de puertas y portones será realizado por una empresa mantenedora de puertas a través de personal competente. Con anterioridad a la realización del mantenimiento el Adjudicatario enviará a Canal de Isabel II, S.A. M.P. la formación y acreditaciones de los técnicos propuestos para la realización del mantenimiento.

En la primera revisión realizada la empresa mantenedora, entregará a Canal de Isabel II, S.A. M.P. el inventario en formato Excel de las puertas y portones existentes en cada EDAR. En el inventario se reflejarán los siguientes campos: ubicación, accionamiento (manual/automático), tipo (basculante, batiente, deslizante, etc.), dimensiones (m2) y fotografía de la puerta.

En el informe final entregado deberá especificarse la normativa en base a la cual se realiza el mantenimiento.

Canal de Isabel II, S.A. M.P. podrá solicitar al Adjudicatario la elaboración del libro de mantenimiento de cada una de las puertas que procedan con el contenido mínimo indicado en la norma UNE 85635:2012 o norma que la sustituya. Una vez confeccionado, la empresa mantenedora cumplimentará, en cada una de las revisiones, los trabajos y modificaciones realizadas en la puerta. Cada una de las visitas (preventivo, correctivo y modificativo) deberá estar fechada y firmada por el responsable del mantenimiento.

Operaciones mínimas para realizar:

3.17.1.- Puertas manuales batientes o abatibles (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y manecilla
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de bisagras y herrajes de cierre y seguridad
- Limpiar: hojas, perfiles, rebaje del marco donde encaja la hoja, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica)

3.17.2.- Puertas manuales correderas (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y ausencia de rozamientos indeseados.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las guías y sus fijaciones y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, guía de los carros y elementos fijados en el suelo para estabilizar la puerta, poste final (si lo lleva), bulones, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica)
- Revisar los topes finales mecánicos

3.17.3.- Puertas manuales basculantes (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y manecilla.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las barras de giro y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, largueros, marco donde encaja la hoja, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Verificar el correcto estado de los cables, tambores de enrollado de cables, contrapesos, muelles contrapesos, paracaídas y resorte.
- Verificar el tensado de la cadena y engrasar si es necesario. Comprobar que esté perfectamente encarrilada en las poleas.

3.17.1.- Puertas manuales enrollables (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y estado de la cerradura.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, guías de deslizamiento y estado de los rodillos.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: lamas, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Inspección visual del estado de las primeras lamas del arrollamiento y entrada de las guías
- Comprobar el tensado del muelle, ajustándolo si es necesario: reponer muelle en caso de defectos en el mismo.

3.17.1.- Puertas automáticas correderas (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y ausencia de rozamientos indeseados.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las guías y sus fijaciones y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, guía de los carros y elementos fijados en el suelo para estabilizar la puerta, poste final (si lo lleva), bulones, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Revisar los topes finales mecánicos.
- Limpiar emisor/receptor de fotocélula
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, telemando, etc.)
- Comprobar que el motor invierte el movimiento de la puerta ante la detección de un obstáculo.
- En caso de tener puerta peatonal inscrita, comprobar sistema de seguridad que impida maniobrar el portón si la puerta peatonal no está cerrada.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

3.17.2.- Puertas automáticas enrollables (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y estado de la cerradura.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, guías de deslizamiento y estado de los rodillos.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: lamas, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Inspección visual del estado de las primeras lamas del arrollamiento y entrada de las guías.
- Comprobar el tensado del muelle, ajustándolo si es necesario: reponer muelle en caso de defectos en el mismo.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, final de carrera del motor, telemando, etc.)

- Comprobación de la activación de los elementos de seguridad (bandas de seguridad y fotocélulas). Cuando la puerta esté funcionando en bajada, activar los elementos de seguridad, comprobando que la puerta se detiene.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

3.17.3.- Puertas automáticas basculantes y prelevas (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y manecilla.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las barras de giro, bisagras y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, largueros, marco donde encaja la hoja, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Verificar el correcto estado de los cables, tambores de enrollado de cables, contrapesos, muelles contrapesos, paracaídas y resorte.
- Verificar el tensado de la cadena y engrasar si es necesario. Comprobar que esté perfectamente encarrilada en las poleas.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, telemando, etc.)
- Comprobar que el motor invierte el movimiento de la puerta ante la detección de un obstáculo.
- En caso de tener puerta peatonal inscrita, comprobar sistema de seguridad que impida maniobrar el portón si la puerta peatonal no está cerrada.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

3.17.4.- Puertas automáticas que se pueden seccionar (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de partes móviles y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).

- Revisar estado de paneles y fijación entre ellos y que deslizen por la puerta de forma continua.
- Limpiar emisor/receptor de la fotocélula.
- Verificar el correcto estado de los cables, tambores enrollados de cables, contrapesos, muelles contrapesos, paracaídas y resorte.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, telemando, etc.)
- Comprobar que el motor invierte el movimiento de la puerta ante la detección de un obstáculo.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

3.17.5.- Puertas automáticas batientes (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y cerradura y verificar que la puerta abre y cierra con facilidad
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Comprobar correcto estado de bisagras y partes móviles y engrasar
- Limpiar hojas y perfiles
- Verificar correcta estanqueidad en elementos eléctricos: cuadros eléctricos, motor, etc.
- Limpieza de las carcasas exteriores de las fotocélulas
- Comprobar correcta actuación de las fotocélulas
- Comprobar que el sistema de limitación de fuerzas en el borde principal de cierre y en los bordes secundarios actúe perfectamente.
- Comprobar que no existe pérdida de aceite en los brazos hidráulicos ni sobrecalentamientos
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

3.17.6.- Puertas rápidas enrollables (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta
- Verificar la ausencia de cortes y desgastes anormales de la lona
- Revisar estado de guías y tambor
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Limpieza fotocélula y espejo

- Verificación y engrase de finales de carrera
- Verificar estado y engrase del rodamiento del eje
- Reapretar conexiones eléctricas de elementos eléctricos/electrónicos
- Comprobación de la activación de los elementos de seguridad (bandas de seguridad, fotocélulas y parada de emergencia). Cuando la puerta esté funcionando en bajada, activar los elementos de seguridad, comprobando que la puerta se detiene
- Comprobar los sistemas emisores o inversores-pulsadores (cable y vía radio). Comprobar que el emisor responde a los pulsos efectuados tanto de subida como de bajada.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, final de carrera del motor, telemando, etc.)
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.

Se adjunta la lista de comprobación de las tareas a realizar en la operaciones de mantenimiento:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PUERTAS Y PORTONES	
EDAR	
DENOMINACIÓN PUERTA	
TIPO DE PUERTA	Basculante/Corredera/Plegable/Batiente/Seccional/Enrollable/Rápida apilable/ Rápida enrollable
MANUAL/AUTOMÁTICA	
DIMENSIONES	

	OK	NO OK	NO APLICA
ELEMENTOS MECÁNICOS			
Poleas			
Muelles			
Cerraduras			
Puntos de giro			
Bisagras			
Cojinetes			
Guías			
Cables y cadenas			
Sujeta cables			
Contrapeso			
Soldaduras			
Protección partes móviles			
Protección zona cizalladura			
Topes finales			
Sistemas de apertura manual			
Ruedas (puertas correderas)			
Encuentros en zona cierre (puertas correderas)			
Paredes o muros			
Finales de carrera			
ELEMENTOS ELÉCTRICOS			
Motor			

Cuadro de maniobra			
Electro cerradura			
Receptor			
Emisor			
Baterías			
Diferencial			
Magnetotérmico			
Toma de tierra			
ELEMENTOS DE SEGURIDAD			
Sistemas antiplastamiento			
Fotocélulas			
Señales luminosas			
Paracaídas			
Micro seguridad (puerta peatonal)			
Parada de emergencia (stop)			
Mallas o muros protección (puertas correderas)			
OBSERVACIONES:			

3.18.- ANALÍTICA BIOMETANO VEHICULAR (EMPRESA ESPECIALIZADA)

Según UNE 16723-2 parte 2 se realizará cuando proceda analítica por laboratorio acreditado de biometano producido en gasinera para su uso como combustible vehicular. El laboratorio emitirá informe comparativo de todos los parámetros analizados con la UNE y determinará si o no cumple la muestra con esta normativa.

4.- **MANTENIMIENTO METROLÓGICO**

4.1.- **EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO (EMPRESA ESPECIALIZADA)**

El Adjudicatario realizará anualmente las calibraciones de los equipos de medida del laboratorio, mediante empresa especializada acreditada por ENAC, y de acuerdo con el plan de control metrológico presentado. Si como resultado de la calibración se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo, ajuste del equipo y nueva calibración. Todo ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio a que pudiera dar lugar.

La empresa especializada debe calibrar cada equipo dentro del intervalo de la escala que se emplea en las mediciones realizadas habitualmente. Como criterio general debe tomar patrones de referencia en ambos extremos y al menos otro patrón intermedio. Se utilizará, siempre que sea posible, un mínimo de 5 patrones. El informe de calibración debe contener las medidas realizadas, la incertidumbre obtenida y la carta de trazabilidad frente a patrones internacionales de los patrones utilizados, incluido su certificado de calibración.

El adjudicatario debe presentar obligatoriamente el informe de calibración firmado y sellado por la empresa especializada, acompañado de un documento en el que se reflejen los criterios de aceptación o rechazo, el intervalo de uso del equipo y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar.

El adjudicatario realizará anualmente la verificación mediante empresa especializada de aquellos equipos utilizados en la determinación de parámetros analíticos que, si bien no efectúan ninguna medición, deben cumplir unos requisitos imprescindibles, establecidos en los procedimientos de laboratorio y en el plan de control metrológico presentados a Canal de Isabel II. Si como resultado de la verificación, se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo, ajuste del equipo y nueva verificación. Todo ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio a que pudiera dar lugar.

El informe de verificación firmado y sellado por la empresa especializada debe contener las medidas obtenidas, la corrección del equipo y la carta de trazabilidad de los equipos o patrones utilizados.

El Adjudicatario debe presentar el informe de verificación y acompañarlo de un documento donde se reflejen los criterios de aceptación o rechazo de la corrección obtenida y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar.

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

4.2.- **INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO (EMPRESA ESPECIALIZADA)**

El adjudicatario realizará la verificación mediante empresa especializada de aquellos equipos utilizados en la medición en continuo de parámetros analíticos o de proceso.

En la verificación se comprobará:

- Que los equipos sujetos a este tipo mantenimiento cumplen con los requisitos exigidos por el fabricante para una correcta medición, comparando la desviación obtenida frente al patrón utilizado en la verificación de cada uno de estos requisitos (equipo, solución o señal), con el

criterio de aceptación establecido en el plan de control metrológico presentado a Canal de Isabel II.

- Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
- Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.
- Comprobación de la correcta transmisión y visualización de la señal en el SCADA de planta, comprobando sus rangos y comprobando que coinciden con los del equipo en campo.

Si como resultado de la verificación, se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo, ajuste del equipo y nueva verificación. Todo ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio a que pudiera dar lugar.

Las frecuencias de realización serán las siguientes:

- Verificación de oxímetros: anual
- Verificación de pHmetros: anual
- Verificación de turbidímetros: anual
- Verificación de analizadores de ozono: anual
- Verificación de analizadores de metano: anual
- Verificación detectores de gas: semestral y anual.
- Verificación de caudalímetros: bienal
- Verificación de medidores de nivel: bienal
- Verificación de medidores de transmitancia: anual y bienal
- Verificación de analizadores de amonio (AMTAX): trimestral, semestral, anual y bienal
- Verificación medidores de nitratos (NITRATAX): trimestral, semestral, anual
- Verificación de sistema de acondicionamiento de muestras (FILTRAX): trimestral, semestral, anual y bienal
- Verificación de analizadores de ortofosfatos en continuo (PHOSPHAX): trimestral, semestral, anual y bienal
- Verificación de medidores de conductividad: anual
- Verificación de medidor de hidrocarburos: anual y bienal.

- Verificación de analizadores de potencial redox: anual
- Verificación de medidores y de analizadores de cloro: semestral
- Verificación de medidores de presión: anual
- Verificación de sondas de amonio: anual
- Verificación de sistema de medición UVAS: semestral y anual
- Calibración de medidor en continuo de CH4: anual

El informe de verificación, firmado y sellado por la empresa especializada debe contener las mediciones realizadas, los resultados de las mismas y las desviaciones obtenidas, así como los equipos, materiales o patrones utilizados para la verificación, con sus correspondientes cartas de trazabilidad.

El adjudicatario acompañará el citado informe con un documento en que queden reflejados el criterio de aceptación establecido para la desviación y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar.

Todos los mantenimientos relativos a la instrumentación de campo que se detallan a continuación se ejecutarán obligatoriamente por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe.

4.2.1.- Caudalímetros y medidores de nivel

La verificación de los caudalímetros con carácter bienal será realizada por empresa especializada, la cual emitirá el correspondiente informe.

Se aplicarán los siguientes procedimientos descritos a continuación en función de su tipología. Se aceptará la variación de los procedimientos reflejados tras propuesta justificada técnicamente por parte del Adjudicatario, una vez dada la conformidad por Canal de Isabel II.

4.2.1.1 Caudalímetros electromagnéticos

- Comprobaciones del sensor: correcto funcionamiento de bobina y electrodos
- Comprobaciones del convertidor:
 1. Corriente de salida (mA), comparando el valor teórico y el obtenido al menos en dos puntos
 2. Pulso de salida (Hz o P) comparando el valor teórico y el obtenido al menos en un punto
 3. Valores programados en el convertidor: constante de conversión y diámetro nominal (coincidentes con el certificado de calibración), factor de corrección (por defecto igual a 1), factores de conductividad y temperatura, etc.
- Comprobaciones de la instalación:
 1. Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 2. Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.

3. Montaje correcto del sensor acorde a las instrucciones del fabricante: suficientes tramos rectos antes y después, tubería llena, vibraciones máximas... etc.
- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.
 - Comprobación de la correcta transmisión y visualización de la señal en el SCADA de planta, comprobando sus rangos y comprobando que coinciden con los del equipo en campo.

4.2.1.2 Caudalímetros por medición de nivel ultrasónico o radar en canal o vertedero

- Comprobaciones dimensionales: distancias a lámina de agua y a pared vertical del canal conformes al manual de montaje del fabricante.
- Comprobaciones del elemento primario: ausencia de depósitos en canal o vertedero y estado de obra civil, grietas, falta de material, deformaciones apreciables... etc.
- Comprobaciones del elemento secundario: medidor ultrasónico
 1. La desviación frente a un sistema de simulación de alturas, a cuatro alturas (0, 25, 75, 100%) sea inferior al criterio de aceptación marcado por el fabricante.
 2. La distancia del medidor al fondo de la arqueta, depósito, canal o vertedero coincide con el valor de cero registrado en el convertidor.
 3. La ecuación de conversión de caudal-altura (si procede) introducida en la programación del convertidor sea la adecuada
- Comprobaciones de la instalación:
 1. Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 2. Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.
- Comprobación de la correcta transmisión y visualización de la señal en el SCADA de planta, comprobando sus rangos y comprobando que coinciden con los del equipo en campo.

4.2.1.3 Caudalímetros máscos de medición de biogás y aire

- Verificar las sondas de temperatura del sensor.
- Comprobaciones de la instalación:
 1. Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 2. Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
 3. Montaje correcto del sensor acorde a las instrucciones del fabricante: suficientes tramos rectos antes y después, tubería llena, vibraciones máximas... etc.
- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.
- Comprobación de la correcta transmisión y visualización de la señal en el SCADA de planta, comprobando sus rangos y comprobando que coinciden con los del equipo en campo.

Se contempla la calibración del caudalímetro másico en banco de pruebas acreditado una vez por contrato. Mientras el equipo se encuentre fuera de la instalación será sustituido por otro de manera temporal.

4.2.2.- Verificación anual sonda pH

- Limpieza electrodo.
- Calibración con soluciones tampón.
- Cambio de puente salino y electrolito.
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico.
- Actualización, de la versión de Software, si procede.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de la sonda mediante soluciones tampón.

4.2.3.- Analizador de amonio en continuo AMTAX

El sistema de análisis de amonio en continuo es un conjunto formado por el sistema AMTAX.

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.3.1 Revisión trimestral.

- Inspección funcional
- Limpieza piezas metacrilato
- Cambio membrana + electrolito
- Cambio tubos reactivo/limpieza
- Inspección/Cambio reactivos estándares
- Cambio solución de limpieza
- Calibración con estándar

4.2.3.2 Revisión semestral.

- Se realizarán las operaciones incluidas en la revisión trimestral
- Cambio de filtros ventiladores
- Lubricación pistón bomba
- Verificación con estándar

4.2.3.3 Revisión anual.

- Se realizarán las operaciones incluidas en la revisión semestral
- Cambio imán agitador
- Cambio pistón bomba
- Cambio de electrodo

4.2.3.4 Revisión cada dos años

- Se realizarán las operaciones incluidas en la revisión anual
- Sustitución bomba de reactivo
- Sustitución bomba de limpieza

4.2.4.- Sonda de nitratos en continuo NITRATAX

El sistema de análisis de nitratos en continuo es un conjunto formado por el sistema NITRATAX y el convertidor SC200.

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.4.1 Revisión trimestral

- Limpieza lentes
- Inspección contador/cambio rasqueta

4.2.4.2 Revisión semestral.

- Limpieza del sistema óptico
- Inspección contador/cambio rasqueta
- Ajuste de Cero
- Calibración con tres (3) estándares y filtro de absorbancia

4.2.4.3 Revisión anual

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión semestral
- Sustitución de las juntas de la sonda
- Sustitución de las juntas del eje de la rasqueta
- Cambio de los desecantes internos
- Limpieza del sensor de humedad
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico
- Actualización, de la versión de Software, si procede
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento del equipo mediante la ejecución de verificación con patrón

4.2.5.- Sistema de acondicionamiento de muestras FILTRAX

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.5.1 Revisión trimestral.

- Limpieza química de membranas (influyente/efluente).
- Limpieza membranas
- Cambio tubos bomba
- Cambio filtro aire
- Inspección funcional
- Resetear contador

4.2.5.2 Revisión semestral.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión trimestral.
- Revisión filtro compresor
- Inspección cassettes/rodillos

4.2.5.3 Revisión anual.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión semestral
- Cambio filtro compresor
- Cambio casetes/rodillos
- Cambio membranas
- Cambio tubos conexión

4.2.5.4 Revisión cada 2 años.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión anual.
- Sustitución del compresor.

4.2.6.- Analizador de ortofosfatos en continuo PHOSPHAX

El sistema de análisis de ortofosfatos en continuo es un conjunto formado por el sistema Phosphax.

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.6.1 Revisión trimestral.

- Inspección funcional
- Limpieza piezas metacrilato y fotómetro
- Inspección elementos mecánicos y contadores
- Cambio tubos reactivo/limpieza
- Inspección/Cambio reactivos y estándares
- Cambio solución de limpieza
- Calibración con estándar

4.2.6.2 Revisión semestral.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión trimestral.
- Cambio filtros ventiladores
- Lubricación pistón bomba
- Verificación con estándar

4.2.6.3 Revisión anual.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión semestral.
- Cambio imán agitador
- Cambio pistón bomba

- Cambio de electrodo

4.2.6.4 Revisión cada 2 años.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión anual
- Sustitución bomba de reactivo

4.2.7.- Mantenimiento del analizador de ortofosfatos en continuo APPLIKON

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.7.1 Revisión anual.

- Sustitución de los tubos de noprano, limpieza y engrase en todas las bombas peristálticas: de adición del reactivo (add1), de toma de muestra (sample), de toma de patrón (stand), de drenaje de la cubeta (drain) y de ajuste del volumen (siphon)
- Comprobación y, en su caso, ajustar correctamente todas las conexiones de tubos en las bombas peristálticas y cubeta
- Reparación o sustitución de las bombas peristálticas que se encuentren dañadas
- Limpieza de la cubeta y agitador magnético
- Chequeo con agua destilada del valor del blanco de absorción tras la limpieza. Ajustar en caso de que sea necesario
- Verificación de la calibración del analizador realizando tres medidas con diferentes patrones e incluyendo el análisis de un blanco inicial

4.2.8.- Mantenimiento sonda UVAS plus

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.8.1 Revisión semestral.

- Limpieza del sistema óptico
- Inspección contador/cambio rasqueta
- Ajuste de Cero
- Calibración con lente

4.2.8.2 Revisión anual.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión semestral
- Sustitución de las juntas de la sonda
- Sustitución de las juntas del eje de la rasqueta
- Cambio de los desecantes internos
- Limpieza del sensor de humedad
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico
- Actualización, de la versión de Software, si procede

- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento del equipo mediante la ejecución de verificación con patrón

4.2.9.- Medidor de hidrocarburos en continuo

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

4.2.9.1 Revisión anual.

- Inspección visual del equipo.
- Sustitución de la lente.
- Chequeo de los valores electrónicos y registros.
- Verificación de la medida con estándares de sólidos.
- Ajustes varios.
- Verificación del controlador.

4.2.9.2 Revisión cada 2 años.

- Se realizará las operaciones incluidas en la revisión anual
- Sustitución cabezal recalibrado.
- Sustitución juntas tóricas y tornillos.
- Sustitución cabezal nueva lámpara (cada 4 años)

4.2.10.- Mantenimiento anual sonda Solitax SC

- Sustitución de las juntas de la sonda.
- Sustitución de las juntas del eje de la rasqueta.
- Cambio de los desecantes internos.
- Cambio de la rasqueta.
- Limpieza del sistema óptico.
- Limpieza del sensor de humedad.
- Calibración de la sonda con agua destilada y formacina.
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico.
- Actualización, de la versión de Software, si procede.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento del equipo mediante la ejecución de verificación con solución de formacina.

4.2.11.- Revisión anual y calibración de medidor en continuo de CH4

- Sustitución filtros hidrofóbicos
- Sustitución filtro cooler
- Sustitución tubing bomba peristáltica
- Verificación activación bomba peristáltica de 4 segundos cada 40 segundos
- Verificación salidas analógicas
- Verificación ciclo de medida
- Verificación funcionamiento ventilador de refrigeración para electrónica
- Ajuste de cero con N2

- Ajuste de medida con gas patrón
- Verificación cero con aire ambiente

4.2.12.- Mantenimiento anual para los equipos S::CAN de la estación Minerva

En todo caso, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento. Se realizarán, al menos, dos visitas semestrales por parte de la empresa mantenedora que incluirán:

- Actualizaciones de software, si procede.
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico
- Limpieza de los electrodos.
- Sustitución del electrodo de amonio cada 6 meses
- Sustitución de los electrodos Ref y pH cada año
- Calibración con solución tampón de todos los parámetros medidos.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de la sonda mediante soluciones patrones.

Se realizará adicionalmente cada 2 años las siguientes acciones:

- Sustitución de compresor
- Sustitución de asiento inferior de cubeta
- Sustitución de la bomba de reactivo

Se realizarán las limpiezas que puedan ser necesarias entre visita y visita de la empresa mantenedora, realizadas por personal de planta.

4.2.13.- Verificación trimestral analizador de cloro

- Comprobar la correcta apertura y cierre de la electroválvula
- Limpieza de la célula de medida
- Verificación entrada reactivos en la célula de medida
- Comprobación de correcto funcionamiento de los tubos de reactivos
- Correcto funcionamiento giro agitador y desgaste correcto
- Comprobación de los valores de intensidad de luz en la célula de medida debiendo ser mayor a 20000 para intensidad de luz óptima
- Calibración de la célula de medida mediante soluciones patrón
- Reparación o sustitución de los elementos deteriorados que impidan el funcionamiento normal del equipo
- Verificación de funcionamiento

5.- MANTENIMIENTOS ESPECÍFICOS

5.1.- MANTENIMIENTO Y REPROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS Y SUPERVISORES

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

5.1.1.- Revisión cada 2 años. (Empresa especializada)

A lo largo del contrato se tendrá registro de todos los trabajos de reprogramación previstos para ser revisados en este mantenimiento.

Este mantenimiento podrá hacerse con personal propio. Bienalmente, se comprobará el estado del sistema de control y supervisión. Se deberán realizar las actuaciones necesarias para subsanar los errores detectados.

5.1.2.- Actuaciones contempladas dentro del mantenimiento de autómatas:

1. Listado de todos los elementos que lo constituyen y su esquema de interconexión, indicando la dirección IP de cada elemento: autómatas, sistemas de supervisión y equipos auxiliares de comunicación. Así como su funcionalidad dentro de la planta, marca, modelo y software instalado.
2. Pruebas para verificar el correcto funcionamiento de cada uno de estos elementos:

Elemento de control	Concepto	Descripción
General	Comprobación visual de los dispositivos de control, leds y displays de diagnóstico, estados de alimentación	Con objeto de resolver posibles problemas existentes que reporten los propios elementos de control por medio de sus indicadores de diagnóstico y fallo, se hará una inspección visual de los mismos con objeto de verificar la existencia de posibles fallos
General	Revisión de las redes de comunicaciones intraplanta	Se analizará el rendimiento de las redes de comunicaciones industriales de la planta con objeto de resolver conflictos de direcciones, colisiones e ineficiencias en las mismas, todo ello en aras de mejorar el rendimiento de las comunicaciones entre los elementos de control involucrados
PLC	Revisión y análisis de los buffer de diagnóstico de PLC	Se revisarán los buffer de diagnóstico que normalmente se encuentran disponibles en la mayoría de las plataformas con objeto de verificar la correcta ejecución de las lógicas programadas y hacer las correcciones oportunas en caso necesario. Para el estado de los cableados se realizará con una inspección visual de los mismos. Adjuntar fotos y cumplimentar en estilo checklist los datos del correcto estado de todas las señales de cada tarjeta de entradas y de salidas para cada PLC

Elemento de control	Concepto	Descripción
PLC	Limpieza de programas de PLC para optimizar el uso de la memoria interna y facilitar la incorporación de nuevas funcionalidades	Se analizará la programación de los PLC con objeto de verificar si es posible purgar o limpiar los programas incorporados, eliminando señales y rutinas no utilizadas. Todo ello con objeto de maximizar la memoria disponible para posibles mejoras o incorporación de nuevas funcionalidades
PLC	Verificación de los estados de las baterías de respaldo de los PLC	Se verificará si las baterías internas de los PLC, albergadas normalmente en las CPU, se encuentran en buen estado que permitan conservar los datos internos en caso de fallo de alimentación
PLC	Backup de programas	Se realizará un backup de los programas del PLC <u>cada seis meses</u> , incluso aunque no cambie el código de la aplicación, para de ese modo disponer de valores actualizados de las variables internas en el mismo
HMI / SCADA	Revisión y análisis de los logs de SCADA y HMI	Se analizarán los logs reportados en los sistemas de supervisión (HMI y SCADA) con objeto de verificar posibles errores, como referencia a tags no disponibles, enlaces a pantallas o funcionalidades inexistentes, entre otros
HMI	Limpieza de programas de HMI para liberar memoria y facilitar la incorporación de nuevas funcionalidades y pantallas	Debido a que en general la memoria disponible en los HMI es limitada, se analizará el consumo de la misma con objeto de verificar la posibilidad de purga o limpieza de aquellos elementos que no se utilicen, como alarmas, tags, pantallas, gráficos e imágenes, entre otros
HMI	Backup de datos históricos	En aquellos casos en los que los HMI almacenen datos históricos, se hará un backup de los mismos y purga con objeto de no perder la información en caso de avería del dispositivo
SCADA	Limpieza de programas de SCADA	Con objeto de facilitar la incorporación de nuevas funcionalidades y el Mantenimiento del SCADA, se analizará para eliminar los elementos no utilizados, como alarmas, tags, pantallas, gráficos e imágenes, informes, entre otros
NOVATA	Correspondencia de las pantallas de proceso	Se comprobará la analogía de los equipos en el sistema de supervisión de la planta con la representación en NOVATA. Indicando los elementos no representados en la aplicación remota

La verificación de todos los equipos implicados en la automatización de la EDAR se ejecutará de acuerdo con el formato tipo que se adjunta al final del presente Anexo.

Se mantendrán actualizados en todo momento los documentos descriptivos de la lógica de control contemplando las modificaciones realizadas en los programas. En estas revisiones se eliminarán todas las líneas de programa obsoletas y se corregirán las pantallas del SCADA para que éste sea acorde a la instalación real.

Adicionalmente, como parte de este mantenimiento, semestralmente se hará una copia de seguridad de todos los PLC y SCADA y se copiará en la carpeta compartida de OneDrive Grupo Guadarrama. Dicha copia de seguridad se realizará antes de proteger los PLC con la clave facilitada previamente por Canal de Isabel II, S.A.

Se emitirá informe bienal sobre su estado técnico operativo de la automatización de la EDAR, en el que se incluirán las acciones realizadas, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Se considera que este mantenimiento se realiza con medios propios del contrato por lo que se considera deducible del canon de cada EDAR, tal y como se especifica en el Anexo II a del PCAP.

Por seguridad, la llave de los PLC estarán en el modo RUN. Si puntualmente Canal de Isabel II S.A. requiriera cambiarlo a posición REM se solicitará por correo electrónico. Finalizada la conexión remota se volverá al modo RUN.

Canal de Isabel II S.A. se reserva el derecho de proteger los programas de los PLC mediante claves de acceso. Cuando el contratista realice algún mantenimiento solicitará dicha clave para editar el programa y modificarlo, una vez abierto se dejará en ese estado hasta que Canal de Isabel II S.A. vuelva a introducir una nueva clave.

5.1.2.1 Modelo tipo para verificación de la automatización

A continuación, se facilita un modelo tipo que puede servir de guía para la verificación de la automatización.

1. SCADA

Para el sistema SCADA de la planta se deberá realizar un **BackUp** del mismo y obtener los siguientes datos:

Tipo: <input type="checkbox"/> Servidor <input type="checkbox"/> PC			
Marca PC/Servidor:		Modelo PC/Servidor:	
Capacidad HDD			
Disco C:	Disco D:	Disco E:	Disco F:
Capacidad de Memoria:		Sistema Operativo:	
Familia de SCADA:		RSLinx:	
Versión:		Versión:	
Datos de Licencia:		Datos de Licencia:	
Entorno de desarrollo:			

2. Estado del PC

Estado de limpieza interna del PC:	Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK
Estado de la pantalla:	Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK

3. Chequeo Discos Duros Servidor/PC SCADA

	OK	NO OK
Espacio en discos (ocupación<80%)		
Limpieza archivos temporales		
Realizar Backup		
Observaciones:		

4. Estado del o de los SAI existentes

	CONFORME		
	BIEN	MAL	OBSERVACIÓN
Estado de Baterías			
Comprobación de la entrada del sistema UPS por caída de alimentación de red			
Ausencia de Alarmas en el Sistema			

5. Estado del Rack de alojamiento del servidor/PC SCADA

- Abrir las puertas traseras y delanteras del Rack y eliminar el exceso de polvo acumulado sobre el servidor y en cualquier resto externo que pueda causar daños al sistema, especialmente en las unidades de ventilación.
- Asegurarse que todas las conexiones están correctas.
- Cerrar y bloquear las puertas.

Observaciones: _____

6. Switches

- Conectarse en local a los switches que establecen la conectividad de los elementos de automatización (SCADA, PLC y HMI) con la red de planta y comprobar que existe dicha conexión a red.

- Ejecutar un ping continuado (ping -t xxx.xxx.xxx.xxx) al servidor/PC SCADA y tomar nota de la pérdida de paquetes y el retraso medio.
- Comprobar que los puertos conectados están levantados correctamente y transmitiendo correctamente.
- Verificar el estado de los cables conectados (etiquetado y conectores).
- Tipo de protocolo de comunicación.

7. PLC

Para cada PLC de planta crear un **Backup** de los programas, hacer revisión y análisis de los buffer de diagnóstico de los PLC, es decir, verificar la correcta ejecución de las lógicas programadas y hacer las correcciones oportunas en caso necesario.

Para el estado de los cableados se realizará una inspección visual de los mismos. Adjuntando fotografías en el informe correspondiente.

Cumplimentar los siguientes datos para cada PLC:

○ **MÓDULO CPU:**

Código:	Ubicación:
Familia/Fabricante:	Modelo PLC: Dirección PLC:
Procesos asociados:	
Modelo CPU: Firmware: Estado CPU: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK	Batería CPU: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK
Capacidad de Memoria: Espacio libre de memoria:	Cableados y bornas: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK

○ **Por cada BASTIDOR:**

Nº de TOTAL de Tarjetas E/Analógicas:	Nº de Tarjetas E/Digitales:
Nº de TOTAL de Tarjetas S/Analógicas:	Nº de Tarjetas S/Digitales:
	Nº Total tarjetas de Red:

Tarjeta de Red: Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK % de uso: Nº máximo de Nodos: Nº de Nodos utilizados:	Tráfico de mensajes: Máximo: Utilizado: Canales TCP: Máximo: Utilizado:
---	--

○ Por cada tarjeta:

Tarjetas E/Digitales: Posición en Bastidor: Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK Número de puertos: Puertos libres:	<table border="1"> <tr><td>E0</td><td>E1</td><td>E2</td><td>E4</td></tr> <tr><td>E7</td><td>E6</td><td>E7</td><td>E8</td></tr> <tr><td>E9</td><td>E10</td><td>E11</td><td>E12</td></tr> <tr><td>E13</td><td>E14</td><td>E17</td><td>E16</td></tr> <tr><td>E17</td><td>E18</td><td>E19</td><td>E20</td></tr> <tr><td>E21</td><td>E22</td><td>E23</td><td>E24</td></tr> <tr><td>E27</td><td>E26</td><td>E27</td><td>E28</td></tr> <tr><td>E29</td><td>E30</td><td>E31</td><td>E32</td></tr> </table>	E0	E1	E2	E4	E7	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E17	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E27	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32
E0	E1	E2	E4																														
E7	E6	E7	E8																														
E9	E10	E11	E12																														
E13	E14	E17	E16																														
E17	E18	E19	E20																														
E21	E22	E23	E24																														
E27	E26	E27	E28																														
E29	E30	E31	E32																														
Tarjetas E/Analógicas: Posición en Bastidor: Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK Número de puertos: Puertos libres:	<table border="1"> <tr><td>E0</td><td>E1</td><td>E2</td><td>E4</td></tr> <tr><td>E7</td><td>E6</td><td>E7</td><td>E8</td></tr> <tr><td>E9</td><td>E10</td><td>E11</td><td>E12</td></tr> <tr><td>E13</td><td>E14</td><td>E17</td><td>E16</td></tr> </table>	E0	E1	E2	E4	E7	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E17	E16																
E0	E1	E2	E4																														
E7	E6	E7	E8																														
E9	E10	E11	E12																														
E13	E14	E17	E16																														
Tarjetas S/Digitales: Posición en Bastidor: Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK Número de puertos: Puertos libres:	<table border="1"> <tr><td>E0</td><td>E1</td><td>E2</td><td>E4</td></tr> <tr><td>E7</td><td>E6</td><td>E7</td><td>E8</td></tr> <tr><td>E9</td><td>E10</td><td>E11</td><td>E12</td></tr> <tr><td>E13</td><td>E14</td><td>E17</td><td>E16</td></tr> <tr><td>E17</td><td>E18</td><td>E19</td><td>E20</td></tr> <tr><td>E21</td><td>E22</td><td>E23</td><td>E24</td></tr> </table>	E0	E1	E2	E4	E7	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E17	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24								
E0	E1	E2	E4																														
E7	E6	E7	E8																														
E9	E10	E11	E12																														
E13	E14	E17	E16																														
E17	E18	E19	E20																														
E21	E22	E23	E24																														

	E27	E26	E27	E28
	E29	E30	E31	E32
Tarjetas S/Analógicas:	E0	E1	E2	E4
Posición en Bastidor:	E7	E6	E7	E8
Estado: <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK				
Número de puertos:				
Puertos libres:				
Observaciones:				

8. HMI

Por cada uno de los HMI crear un **Backup** de datos históricos y cumplimentar los siguientes datos:

Código:	Ubicación:
Familia/Fabricante:	Modelo HMI:
Comunicación con la red de planta: <input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK	
Capacidad de Memoria:	Espacio libre de memoria:
Batería CPU: <input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO OK	
Observaciones:	

Nota: liberar memoria de los mismos, en caso necesario y a ser posible, borrando datos anteriores al último año.

5.2.- DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIFICACIÓN

5.2.1.- Mantenimiento cada 3 meses (Empresa especializada)

La desinsectación y la desratización será realizada por empresa autorizada y registrada por la Comunidad de Madrid en el registro oficial de establecimientos y servicios plaguicidas.

No obstante, la desinfección de los edificios se incluye en los trabajos de limpieza de las instalaciones, a llevar a cabo por el Adjudicatario.

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

5.3.- MANTENIMIENTO OBRA DE LLEGADA (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado, limpieza y verificación del estado de la obra de llegada, colector de entrada al pozo de gruesos, medidor de nivel, compuerta de by-pass de la instalación y otros elementos que lo componen.

Se incluye: tratamiento superficial y repintado de elementos metálicos no galvanizados.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo

5.4.- MANTENIMIENTO DESARENADOR (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado, limpieza y verificación del estado de la parrilla y difusores de aire o aeradores, bombas de extracción de arenas, vertederos de salida, carriles, carro y otros elementos que lo componen.

Se incluye: tratamiento superficial y repintado de elementos metálicos no galvanizados y mantenimiento de bomba de arenas según establece el fabricante de la misma,

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.- MANTENIMIENTO DECANTADOR PRIMARIO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado, limpieza, y verificación del estado de vertederos, puente decantador, camino de rodadura, obra civil y otros elementos que lo componen.

Se incluye: cambio de ruedas, reacondicionamiento de vertederos y caminos de rodadura y tratamiento superficial y repintado de elementos metálicos no galvanizados.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.

5.6.- MANTENIMIENTO REACTOR BIOLÓGICO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado, limpieza, inspección y reparación de fugas y roturas en parrillas de difusores y difusores. Limpieza química y con agua a presión en membranas de difusores.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Este mantenimiento se ejecutará a los reactores biológicos según la medición reflejada en el anexo 5 de mantenimientos especializados.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.

5.7.- MANTENIMIENTO CLARIFICADOR (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado, limpieza, y verificación del estado de vertederos, puente decantador, camino de rodadura, obra civil y otros elementos que lo componen.

Se incluye: cambio de ruedas y gomas de rasquetas, reacondicionamiento de vertederos y caminos de rodadura y tratamiento superficial y repintado de elementos metálicos no galvanizados.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Este mantenimiento se ejecutará a los decantadores secundarios según la medición reflejada en el anexo 5 de mantenimientos especializados.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.

5.8.- MANTENIMIENTO FILTROS TEXTILES

Vaciado, limpieza y verificación del estado de telas, carro, camino de rodadura, vertedero de recogida de agua de lavado, vertedero de recogida de flotantes, obra civil, bomba de lavado, colectores de succión, programación del sistema de lavado (incluyendo PLC y variadores de frecuencia de la bomba y del motor del carro) y otros elementos que lo componen. La limpieza consistirá en limpiar el vaso de hormigón donde se ubica el filtro y el vaso de hormigón de salida con agua a presión y limpieza química con hipoclorito sódico de las telas mediante el sistema de recirculación del equipo y cambiando el sentido de limpieza para mayor eficacia. Se incluye el hipoclorito sódico (aproximadamente 1 m3) necesario para la limpieza química. Asimismo, se incluye el desmontaje de las telas en caso de ser necesario para la limpieza de las mismas.

Se incluye: cambio de ruedas en caso de ser necesario, reacondicionamiento de vertederos y caminos de rodadura y tratamiento superficial y repintado de elementos metálicos no galvanizados.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

5.8.1.- Reposición del material filtrante de los filtros textiles (Personal propio cualificado)

Mantenimiento consistente en la sustitución completa de la tela filtrante correspondiente a un diamante de los filtros del tratamiento terciario (cada filtro tiene ocho diamantes). Se incluye el desmontaje de la tela existente, el montaje de la nueva tela y el material y los medios auxiliares necesarios.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Este mantenimiento se ejecutará a las telas de los filtros textiles según la medición reflejada en el anexo 5 de mantenimientos especializados

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.

5.9.- SUSTITUCIÓN COMPLETA DEL MATERIAL CATALÍTICO DEL SISTEMA DE DESTRUCCIÓN DE OZONO OZONIA

Sustitución del elemento catalizador para la destrucción de ozono residual en las cámaras de ozonización según se indica en el manual de operación y mantenimiento del equipo, en cantidad y calidad. Este mantenimiento incluye todo el material y labores necesarias para la sustitución. Para la realización del mantenimiento deberá justificarse previamente con un informe de la empresa especializada.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

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.

5.10.- MANTENIMIENTO ESPESADOR POR FLOTACIÓN (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado, limpieza y verificación del estado de rasquetas, depósito hidroneumático, línea de aire, bombas, válvula de aguja, instrumentación y otros elementos que lo componen. Se incluye: cambio de gomas de rasquetas de fondo y superficiales y tratamiento superficial y repintado de elementos metálicos no galvanizados.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.

5.11.- MANTENIMIENTO DIGESTOR ANAEROBIO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado y limpieza de digestor anaerobio. Se incluye la inspección y reparación de todos los elementos dañados internos y externos, a los que sólo se tenga acceso con el digestor vacío, como tuberías internas de recirculación, purga, seguridad, etc.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.

5.12.- MANTENIMIENTO DEPÓSITO DE AGUA REGENERADA (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

Vaciado y limpieza de depósito de agua regenerada. Se incluye la inspección y reparación de todos los elementos dañados internos y externos, a los que sólo se tenga acceso con el depósito vacío, incluyendo agitadores (si existiesen), tuberías, etc., así como de los elementos dañados de la obra civil.

Se realizarán tareas de auscultación antes (comprobaciones a depósito lleno) y después (comprobaciones a depósito vacío) del vaciado para la limpieza del depósito.

Se eliminarán todos los restos de fangos y sedimentos depositados (no incrustados) en los paramentos aplicando agua con una presión entre 4 y 6 atmósferas hasta la clarificación de las aguas de lavado. Se eliminarán las incrustaciones existentes de las paredes y solera por medio de rastrillado y barrido.

Para desinfectar el depósito, se utilizará una solución de hipoclorito sódico, diluyendo la solución concentrada hasta una concentración aproximada de 5 gramos de cloro por metro cúbico del agua utilizada en la limpieza.

Durante la revisión se comprobará el estado del intradós de la cubierta y de los soportes, observando desprendimientos, fisuras u otros defectos que pudieran existir. Asimismo, se observará la existencia de fisuras, grietas y estado del material de las juntas de estanqueidad de muros y solera. También, se comprobará la estanqueidad de las válvulas de entrada, salida y desagüe.

Como mínimo, se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II.

Se emitirá informe técnico sobre su estado operativo.

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.

5.13.- FÁBRICA DE HIPOCLORITO (PERSONAL PROPIO CUALIFICADO)

5.13.1.- Mantenimiento mensual (Personal propio cualificado)

- Sustitución de los filtros de cartucho del sistema de purificación

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.

5.13.2.- Vaciado y limpieza semestral del saturador (Personal propio cualificado)

- Vaciado de la salmuera del tanque y limpieza del fondo del depósito de barro y arrastres de salmuera. Se incluye la inspección y reparación de todos los elementos dañados internos y externos, a los que sólo se tenga acceso con el equipo vacío

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.

5.13.3.- Vaciado y limpieza anual de los diafragmas del electrolizador (Personal propio cualificado)

- Vaciado de los compartimentos anódico y catódico y limpieza con agua el barro que se puede depositar en el fondo de las celdas. Se incluye la inspección y reparación de todos los elementos dañados internos y externos, a los que sólo se tenga acceso con el equipo vacío

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.

5.13.4.- Mantenimiento quinquenal del sistema de purificación (Personal propio cualificado)

- Sustitución de las resinas del sistema de purificación

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.

5.13.5.- Mantenimiento cada 7 años del descalcificador (Personal propio cualificado)

- Sustitución de las resinas del descalcificador

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.

5.13.6.- Mantenimiento cada 7 años de los electrolizadores (Empresa especializada)

- Sustitución de los diafragmas y verificación de los ánodos y de los cátodos de los electrolizadores de la fábrica de hipoclorito
- Es necesario cambiar la red anódica, cuando el voltaje sube por encima del máximo posible -4 V cada celda, y cambiar la red catódica

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