

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA ARQUETA DE CONTROL DEL DESDOBLAMIENTO DEL EMISARIO DE CIUDAD REAL A LA E.D.A.R.



NOVIEMBRE 2017

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVO DEL DOCUMENTO	2
3.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	3
4.	PLAN DE MANTENIMIENTO	5
1	4.1. OBJETIVOS	5
2	4.2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	6
	4.2.1. DEFINICIÓN.....	6
3	4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	6
	4.3.1. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO.....	7
	4.3.2. FRECUENCIA DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.....	12
	4.3.3. OPERACIONES DE CONSERVACIÓN.....	18
4	4.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	18
5	4.5. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE GESTIÓN DE AVERÍAS	21
	4.5.1. DESARROLLO.....	21
	4.5.2. GESTIÓN DE LA REPARACIÓN	21
	4.5.3. LA ORDEN DE TRABAJO	22
5.	TAREAS DE EXPLOTACIÓN.....	22
6.	DOCUMENTACIÓN A ELABORAR AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN	23
7.	INFORMES Y DOCUMENTACIÓN DE CONTROL.....	27
8.	SEGUROS	27
9.	SEGURIDAD Y SALUD	28
	9.1.1. PERSONAL AFECTADO	28
	9.1.2. PROCESO A SEGUIR	28
10.	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	34

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las infraestructuras que constituyen el saneamiento de Ciudad Real y Miguelturra, existía una problemática creciente tanto en la antigua instalación de tratamiento de aguas residuales como en la red de colectores y emisario encargados de transportarla detectándose que las mismas eran insuficientes. Esta situación se vio agravada el 22 de febrero de 2005, cuando se hundió una parte importante del emisario de aguas residuales existente, en el tramo que discurre por la carretera de Piedrabuena, N-430, km 302, limitando al 50% el caudal transportado a las instalaciones de depuración. El Ayuntamiento de Ciudad Real solventó la avería, construyendo un by-pass y una gran excavación para proceder a los trabajos de limpieza del mismo. Esta actuación de emergencia solo consiguió un arreglo puntual, y planteaba la necesidad de una solución a largo plazo que consiguiera resolver el problema en su totalidad.

A la vista de las necesidades anteriormente descritas, mediante convenio suscrito entre la Sociedad Estatal HIDROGUADIANA, S.A. (Actualmente ACUAES) y los Excmos. Ayuntamientos de Ciudad Real, Miguelturra y Poblete, con fecha 21/12/2005 y posterior Adenda de 02/07/2010, se reguló la construcción y explotación de la actuación “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE CIUDAD REAL Y COLECTORES”, que incluía la obra de “Desdoblamiento del colector emisario entre el PK 3+400 y la arqueta de entrada a la EDAR de Ciudad Real”.

Según la cláusula 9ª del referido convenio, modificada por la Adenda de 2/07/2010, la explotación de las obras corresponde a HIDROGUADIANA, S.A. (Actualmente y en adelante ACUAES), aunque dada la singularidad de las obras de que se trata, caracterizadas por su gran incidencia en el sistema de saneamiento y depuración de los ayuntamientos, dicha explotación consistía en la integración de las mismas en el sistema municipal, mediante la cesión del uso de las infraestructuras construidas por ACUAES a los Ayuntamientos por un periodo de 45 años.

Conforme al ACTA DE INICIO DE EXPLOTACIÓN Y CESIÓN DE USO DE LAS INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICAS “DESDOBLAMIENTO DEL COLECTOR EMISARIO ENTRE EL PK 3+400 Y LA ARQUETA DE ENTRADA A LA EDAR DE CIUDAD REAL”, perteneciente a la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR Y COLECTORES” con fecha 20 de enero de 2014 se firmó el ACTA DE RECEPCIÓN de la citada obra, por parte de ACUAES, (siendo el contratista que las ejecutó ALDESA CONSTRUCCIONES, S.A.). En este documento consta que, con efectos de 1 de marzo de 2014, se produce el INICIO DE LA EXPLOTACIÓN y se efectúa la CESIÓN DEL USO al Ayuntamiento de Ciudad Real, de las citadas infraestructuras por un periodo de 45 años.

2. OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Para el correcto funcionamiento de la infraestructura del desdoblamiento del colector (emisario), de Ciudad Real, se deben realizar las preceptivas tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de la Torre de Explotación.

En el presente documento se describe y valoran los trabajos de explotación y mantenimiento de la Torre de Explotación, sita en el término municipal de Ciudad Real, siendo el punto de desdoblamiento de dicho emisario.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las infraestructuras que componen el conjunto de las obras se resumen en los tres apartados descritos a continuación:

Actuación nº 1: Corresponde a la zona comprendida entre el pozo 61, y la excavación que realizó el Ayuntamiento, en la ubicación de la torre de explotación. Esta actuación coincide con un tramo de aproximadamente 125 m. en los cuales se reforzó el tramo de emisario descubierto para la reparación del hundimiento, y se ejecutó la torre de explotación y mantenimiento.

Las funciones principales de esta infraestructura se pueden resumir en las siguientes:

- Centro neurálgico futuro de reunión de todos los grandes emisarios colectores del sistema de Ciudad Real y Miguelturra. En la actualidad sería el nudo de inicio del desdoblamiento del emisario-colector para en el futuro reunir en esta infraestructura el desdoblamiento del emisario hacia el tanque de tormentas de Miguelturra y el desdoblamiento del emisario hacia la zona norte de Ciudad Real.
- Centro de control de evacuación de aguas residuales hacia la EDAR haciendo funcionar el emisario actual, el emisario desdoblado o ambos a la vez en caso de que el caudal de pluviales lo hiciera necesario.
- Centro de mantenimiento y explotación de los emisarios existentes, facilitando el acceso a los mismos tanto de material como de personal al incorporar ascensor y puente grúa.

La torre de explotación y mantenimiento consta de dos partes bien diferenciadas:

- Parte subterránea consistente en una estructura de hormigón armado de sección rectangular con unas dimensiones útiles de 19,00 x 14,00 x 34,55 m.
- Edificio superior de explotación y control consistente en un edificio de una única planta de 25,49 x 14,80 m.

En esta torre se encuentra el cuadro general de mandos, que rige el funcionamiento de las compuertas que son las que distribuyen los caudales provenientes del emisario actual y que se pueden redirigir por el mismo, por el desdoblado o por los dos a la vez. Además existe un puente grúa para poder acceder materiales o maquinaria para el mantenimiento, así como un ascensor y una escalera para el acceso de personas.

Actuación nº 2: Tramo ejecutado en Microtúnel mediante **Tuneladora de escudo cerrado tipo EPB** de 2760 mm. de diámetro interior mediante dovelas (6 Uds) de 0,25 m. de grosor, comprendido

entre la torre de explotación, pk 0+000 y el pk 1+556 aproximadamente. El túnel dispone de dos chimeneas de ventilación y acceso a lo largo del desarrollo del microtúnel.

A la salida del túnel se ejecutó una torre para la conexión con el tramo de emisario ejecutado a cielo abierto. Su finalidad principal es la de facilitar el acceso desde la superficie.

Al igual que en el caso anterior distinguimos dos partes bien diferenciadas:

- Parte subterránea consistente en una estructura de hormigón armado de sección rectangular con unas dimensiones útiles de 4,00 x 4,00 x 15,71m
- Caseta superior de acceso consistente en una caseta de una única planta de 4,00 x 4,00 x 2,50 m. que cubre en su totalidad la propia torre final del microtúnel.

Actuación nº 3: Tramo ejecutado a cielo abierto mediante tubería de hormigón armado de 2800 mm. de diámetro interior comprendida entre el pk 1+556 y la arqueta de entrada a la EDAR, pk 2+473, con una longitud aproximada de 931 m.

En este tramo se han realizado dos chimeneas de ventilación y una arqueta final para adaptar el diámetro del emisario desdoblado, a la conducción existente en la EDAR de Ciudad Real.

La instalación también cuenta con una nueva línea de media tensión de 698 metros de longitud, para dar servicio a la torre de explotación, donde se encuentran los equipos necesarios para la correcta explotación de la infraestructura.

A continuación se listan los elementos destinados a la operación de la Torre de Explotación:

Elemento	Uds.	Características
Compuerta mural	2	Tipo mural de 3X2,5 m., con motor de 1.500 W
Equipo de medida	2	Detección de nivel ultrasónico
Equipo de ventilación	2	Tipo CJHCJ-80-4T-3 CV
Puente grúa	1	5.000 kg de carga máxima y potencia 11.000 W
Ascensor eléctrico	1	Potencia de 3.500 W
Iluminación interior	25	Pantalla fluorescente de 2X58 W
	16	Pantalla fluorescente de 2X36 W
	4	Luminaria mural de 70 W
	15	Aparato autónomos de emergencia de 1X8 W
Cuadro general Control	1	Equipo PLC
Aseo	1	WC, lavabo, ducha y termo eléctrico
Puerta entrada	1	Motorizada de corredera de 4,8X2 m., con mando a distancia y telefonillo
Pararrayos	1	De altura de 12 m.
Línea eléctrica	1	Centro de transformación intermedia, línea de longitud 698 m.

En el cuadro de protección y control están los elementos necesarios para la completa automatización de la torre. Incorpora pantalla táctil. Desde ella se pueden controlar los elementos automatizados.

4. PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1. OBJETIVOS

Como objetivo técnico de gestión se plantea el reducir al mínimo el conjunto de operaciones de mantenimiento correctivo, persiguiendo un triple objetivo:

- Minimizar el número de actuaciones que impidan la continuidad del funcionamiento de la instalación.
- Evitar el envejecimiento prematuro de las instalaciones, es decir, aumentar la vida útil de las mismas, reduciendo de forma importante el coste de amortización anual de la infraestructura de la torre de explotación.
- Reducir los costes de explotación.

4.2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para conseguir esta infraestructura sea duradera y se mantenga en el mejor estado posible con el paso del tiempo será necesario llevar a cabo determinadas labores de mantenimiento.

4.2.1. DEFINICIÓN

Se define el mantenimiento como una serie de operaciones de conservación realizadas sobre los elementos que componen la infraestructura, destinadas a permitir que cumpla el objetivo que tienen asignados.

Dependiendo de la filosofía con que se planifiquen estas operaciones de conservación, se distinguen tres tipos de mantenimiento.

- Mantenimiento correctivo: aquel que se realiza con objeto de corregir el fallo o rotura ya sucedida de un elemento.
- Mantenimiento preventivo: aquel que se realiza periódicamente, a base de sustituir componentes, antes de que se produzca fallo o rotura del elemento.
- Mantenimiento predictivo: se trata de una variante del mantenimiento preventivo, ya que se activa antes de producirse fallo o rotura de los componentes del elemento pero por ciclos periódicos de duración variable, con objeto de alargar al máximo la vida útil de cada componente.

La experiencia demuestra cómo un deficiente montaje o una ausencia de ensayos y pruebas de las instalaciones (mantenimiento preventivo) pueden ser la causa de gran número de fallos parciales o totales. En cualquier caso, todos los sistemas son en mayor o menor medida susceptibles de fallar, aspecto denominado fiabilidad, pero también puede ser restituidos a su estado operativo óptimo mediante acciones de mantenimiento. Esta capacidad de recuperación se denomina reparabilidad.

4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo requiere en primer lugar un conocimiento en profundidad de los elementos instalados, con objeto de definir qué operaciones hay que realizar la periodicidad de los mismos.

Es fundamental la documentación aportada por el fabricante y la experiencia adquirida en gestión de los tanques de tormenta.

La implantación del Mantenimiento Preventivo requiere varias etapas:

1. Codificación de las máquinas desde el punto de vista de Mantenimiento Preventivo. Se recuerda que las máquinas deben venir con otro código desde el punto de vista de la gestión de repuestos.
2. División de la máquina en grupos funcionales o conjunto de módulos que cumplan una función cinemática o de proceso.
3. División del grupo funcional en módulos o unidad técnica revisada por un sólo equipo humano, que se hace a una sola frecuencia en marcha, en parado o desmontado.
4. Norma de revisión y cambio sistemático para cada módulo, sin señalar frecuencias, indicando tiempo y estado del módulo:
M = Marcha
P = Parado
D = Desmontado
5. Realización de Boletines de Mantenimiento Preventivo de cada grupo funcional, en los que se recogen los módulos a revisar, la frecuencia de la revisión, la norma de revisión y el tiempo que se tarda.
6. Establecimiento de los programas de revisión y cambio de piezas.
7. Los Boletines de Engrase, y la programación del mismo.
8. Determinación de la plantilla de revisores y engrasadores.
9. Ejecución de los programas por medio de los revisores, engrasadores, usuarios y operarios de Mantenimiento Correctivo.

4.3.1. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO

A continuación se enumeran el conjunto de operaciones de mantenimiento programado a realizar en las instalaciones de forma que permita:

- Trazar un esquema lo más simplificado posible sobre las actividades de Conservación y Mantenimiento.
- Disponer de una información o historiales de la vida y problemática de cada una de las unidades existentes.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Actividades generales se pueden dividir en cuatro categorías:

- 1.- Mecánica.
- 2.- Eléctrica.

3.- Obra Civil.

4.- Instrumentación.

1.- ACTIVIDADES MECÁNICAS:

- Comprobación ruidos, vibraciones y temperatura.
- Comprobación nivel aceite, relleno y estado del engrase.
- Cambios de aceite.
- Engrase.
- Lubricación.
- Control de sondas.
- Inspección general.
- Inspección funcionamiento.
- Limpieza exterior.
- Limpieza y revisión interior.
- Anclajes y amarres.
- Lecturas mecánicas.
- Comprobar ventilación.
- Comprobación de compuertas.
- Repintado.

2.- ACTIVIDADES ELÉCTRICAS:

- Comprobación intensidades en condiciones nominales y regulación de relés térmico diferenciales.
- Comprobar aislamiento.
- Reapriete conexiones.
- Control calentamiento cables.
- Control contactos.
- Comprobación medidas eléctricas.
- Funcionamiento finales de carrera.
- Comprobación de puente grúa.
- Limpieza exterior cuadros.
- Limpieza interior cuadros.

3.- OBRA CIVIL:

- Repintado.

- Limpieza general.
- Revisión estado tuberías de agua potable.
- Revisión estado de techumbre.
- Revisión estado de mobiliario y aseos.
- Revisión sistema de seguridad.

4.- INSTRUMENTACIÓN:

- Revisión de fusibles.
- Comprobación conversión de señales.
- Reapriete de tornillería.
- Limpieza elemento primario de medición.
- Comprobación funcionamiento de la línea de alimentación.
- Estado registradores y PLC.
- Comprobación de los sensores de nivel.
- Comprobación de las comunicaciones.

Se han enunciado una serie de tareas de Mantenimiento Preventivo y Conservación de instalaciones, trabajos que a continuación pasan a definirse más ampliamente:

- Comprobación ruidos, vibraciones y temperaturas

Consiste en mantener un contacto con cada elemento de forma que, a través de la experiencia cotidiana, se pongan de manifiesto las anomalías de su origen. Para ello, se estimula al operario a apreciar diariamente los tipos de ruidos y vibraciones, así como la temperatura.

- Control nivel de aceite o grasa

A través de esta operación se pretende tener en cada momento el nivel óptimo de lubricación, evitando que por cualquier razón (fugas por retenes, mirillas, juntas, etc.) los elementos internos puedan gripar o producirse picado de las piezas.

- Cambio de aceite

La normativa se establece de acuerdo a dos ideas fundamentales, se aplican las recomendaciones de cada fabricante, y se efectúan análisis periódicos de la calidad y estado de los aceites. Con ello se persigue que el contenido en restos metálicos y humedad, esté siempre por debajo de los límites tolerables y, por consiguiente, que la capa lubricante sea óptima.

- Engrase

Se efectúa una reposición periódica y programada del contenido de grasa, de forma que no se produzcan en ningún momento excesos ni deficiencias, cuidando en especial que la monotonía o el

celo, ocasionen que el engrase sea demasiado abundante, por cuanto resulta en ocasiones más peligroso que la carencia.

- Control de sondas

A las sondas de maniobra y lectura, se les efectuará una limpieza periódica, a fin de evitar errores de funcionamiento.

- Inspección funcionamiento

Esta operación controla que los elementos funcionen y cumplan su misión, asimismo en aquellos elementos normalmente parados se compruebe su estado de funcionamiento inmediato.

- Limpieza exterior

El aspecto estético de las instalaciones es una cuestión importante, en consecuencia se establece la programación de las limpiezas necesarias.

- Lubrificación

Su objeto consiste en mantener la calidad de la grasa, por cuanto ésta se desplaza de su superficie de contacto terminando por desaparecer la capa lubricante, realizándose entonces sólo la función de protección del ambiente. A fin de subsanar esta deficiencia, se añade aceite de forma periódica (el motivo de añadir aceite en lugar de grasa es para evitar acumulaciones excesivas de la misma).

- Tensado y Fricciones

El buen funcionamiento de las transmisiones, viene determinado por un ajuste y alineación correcto de las correas, cadenas, etc. A tal fin, se establece una inspección y control periódico de los mismos.

- Inspección general

Consiste en establecer una inspección detenida de aquellos elementos cuya ruptura o desajuste es puntual, pero que viene precedida de un desgaste de percepción visual.

- Limpieza y revisión interior

Su misión consiste en chequear los órganos internos de las máquinas al tiempo que se efectúa una limpieza de los mismos.

- Anclajes y amarres

Pretende una perfecta sujeción de los elementos a sus bancadas o lugares de sustentación, corrigiendo los defectos ocasionados por las vibraciones.

- Comprobación de ventilación

Se procede a una inspección visual de la protección del ventilador, para evitar que su obstrucción ocasione sobre temperaturas.

- Comprobación de compuertas

Se procede a una inspección visual del estado de las mismas, su funcionamiento y maniobrabilidad, para evitar que se produzca agarrotamiento de su parte mecánica, y se realizará la limpieza que impida la obstrucción de sus partes móviles. Se realizará revisiones siguiendo las indicaciones del proveedor.

- Comprobación carga eléctrica

Se comprobará que los amperajes consumidos estén de acuerdo a los nominales de placa.

- Comprobación de aislamientos

Mediante esta operación, se verifica que las tomas de tierra, así como que el aislamiento de devanados, cables, componentes eléctricos, etc. estén dentro de las normas, permitiendo adelantarse a posibles perforaciones de aislamientos.

- Reapriete conexiones

Para conseguir unas buenas condiciones de trabajo evitando calentamientos y aumentos de consumo de energía eléctrica, se procede periódicamente a un reapriete de conexiones.

- Control de contactos

Como consecuencia de las maniobras efectuadas por contactores e interruptores, se van deteriorando los contactos, tanto en su superficie de contacto como en la presión ejercida, esta circunstancia ocasiona chisporroteos y arcos que pueden motivar que se queme una línea o un cuadro. A fin de evitar este fenómeno, se establece el programa de control de los contactos. Se aprovecha esta operación para reapretar la tornillería de los contactores e interruptores.

- Comprobación de medidas

Esta operación consistirá en contrastar los aparatos de medida, como son amperímetros, voltímetros, etc.

- Control de estanqueidad

Se comprobará que los equipos eléctricos tales como motores, cuadros, etc., estén aislados totalmente de la humedad.

- Control calentamiento cables

Tiene por objeto esta operación, detectar consumos excesivos.

- Funcionamiento finales de carrera

El funcionamiento de los finales de carrera puede quedar afectado por humedad, suciedad, etc. A fin de conseguir un perfecto funcionamiento de los mismos en todo momento, periódicamente se efectuará la correspondiente revisión.

- Comprobación de polipastos y puente grúa

Esta operación consistirá en comprobar el funcionamiento correcto de los equipos, para evitar agarrotamiento de su parte móvil, así como realizar la revisión del estado de los diferentes equipos siguiendo las indicaciones de los proveedores y según normativa.

- Limpieza exterior cuadros

A fin de mantener el buen aspecto estético de las instalaciones, se mantendrán los cuadros en perfecto estado de limpieza.

- Limpieza interior cuadros

Se efectuará un soplado para eliminar la humedad y polvo. Posteriormente se aplicarán productos protectores antihumedad y de sellado.

- Repintado

Mediante esta operación se corregirán los desperfectos que se produzcan en la pintura de los equipos y obra civil.

- Comprobación del sistema de seguridad

Esta operación consistirá en contrastar todos los aparatos de medida de seguridad y sistema antiincendio, como son los extintores, revisiones según normativa.

- Comprobación del registrador y PLC

En esta operación se constatará que los diferentes equipos y elementos funcionan correctamente con las consignas de funcionamiento predeterminadas, así como la comunicación entre los diferentes elementos y sistemas es correcta.

Para cada una de estas funciones se deberá establecer una frecuencia en función de cada uno de los elementos tal y como veremos más adelante.

4.3.2. FRECUENCIA DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

El programa de operaciones e inspecciones se diferencia en: diario, semanal, mensual, semestral y anual. El seguimiento de la ejecución de estas operaciones se hará a través de los Partes de Control y del Planning de mantenimiento programado.

Periodicidad: **SEMANAL**

- Se cuidará el aspecto exterior y se efectuarán las inspecciones rutinarias simples que no requieran operaciones de envergadura, como comprobación de alumbrado.
- Revisión del estado físico y limpieza de la torre de explotación.

- Jardinería: se regarán las plantas semanalmente en la época estival, y se podarán cuando sea necesario.
- Revisión del estado y funcionamiento del equipo PLC y de la tarjeta necesaria para las comunicaciones, así como los sistemas de alarma y el resto de instrumentación instalados.

Periodicidad: QUINCENAL

- Se atenderá a todas las operaciones necesarias para mantener un correcto aspecto estético y de limpieza de las instalaciones.
- Revisión visual de los Medidores de Nivel que están instalados en el fondo de la torre de explotación, en cada una de las dos conducciones de salida, asegurándonos de que estén debidamente colocados y calibrados.

Periodicidad: MENSUAL

- Revisión visual del Puente Grúa, procediendo a su limpieza y engrase de cadenas si es necesario. Después se comprobará su funcionamiento, moviendo el carro de un extremo a otro del recorrido de trabajo, a la vez que se acciona el sistema de izado llevándolo desde el punto más alto al más bajo del recorrido.
- Revisión de las Compuertas Motorizadas. Se hará una inspección visual del estado de las mismas a la vez que se accionarán manual y eléctricamente.
Para accionarlas manualmente se procederá a embragar las mismas mediante el mecanismo dispuesto para ello, quedando probado de esta forma dicho mecanismo. Una vez embragadas se abrirán y cerrarán, comprobando que estos movimientos se realizan de forma ligera.
Para accionarlas eléctricamente, desembragaremos la compuerta y volveremos a la posición de automático de la misma. Hecho esto, la accionaremos eléctricamente (abrir-cerrar) primero desde la botonera y después desde el Scada. Durante esta operación verificaremos que las señales de abierto/cerrado llegan debidamente al Scada.
- Revisión de los Ventiladores Extractores, se mantendrán en servicio durante el tiempo que duren las labores de mantenimiento comprobando su buen funcionamiento y ausencia de vibraciones y ruidos extraños.
- Revisión del Ascensor, se empleará para subir / bajar durante el tiempo que duren las labores de mantenimiento comprobando su buen funcionamiento por empresa especializada, según reglamentación.

- Revisión visual de las Pantallas de Iluminación, para lo cual se mantendrán iluminadas todas las pantallas fluorescentes y luminarias murales durante el tiempo que duren las labores de mantenimiento comprobando su buen funcionamiento y procediendo a su reposición cuando sea necesario.
- Revisión de la Red de Conducciones e Instalaciones de forma continua, realizándose las siguientes comprobaciones:
 - Inspección visual de todas las casetas de chimeneas y pozos de registro, verificando ausencia de roturas en rejillas ventilación o puertas.
 - Inspeccionar el estado del cuadro eléctrico instalado en la torre de explotación, limpieza y comprobación del buen funcionamiento del mismo.
 - Inspeccionar el estado y correcto funcionamiento de la puerta de entrada motorizada, engrasando los ejes si fuera necesario.
- Limpieza de la zona de oficina y aseo. Así mismo La limpieza de los equipos, elementos auxiliares y zonas de ubicación de los mismos, se limpiarán con la frecuencia indicada en su mantenimiento específico.

Periodicidad: **BIMENSUAL**

- Se realiza un Control Biológico, es decir, se pondrán cebos para roedores y se comprobará cuidadosamente que no existan daños en el cableado.
- Se sanearán y pintarán aquellos equipos y elementos auxiliares en los que apareciese óxido o que fuese necesaria dicha actuación por otros motivos.

Periodicidad: **SEMESTRAL**

- Se realizarán las siguientes tareas:
 - *Limpieza recinto exterior*: Tratamiento con herbicidas de la parcela. Eliminación de hierbas y pasto, retirándose a vertedero autorizado.
 - Limpieza exterior e interior de las casetas de los pozos de la conducción del emisario. Incluye desbroce de las hierbas.
 - Se realizará un tratamiento DDD y se comprobará cuidadosamente que no existan daños en el cableado.
 - *Revisión PLC*: Revisión y parametrización del sistema de control y acceso remoto, moden-router y SAI. Realización de copias de Seguridad y comprobación de

alarmas. Revisión de equipos de medición de nivel y actuadores. Comprobación de comunicaciones.

- Comprobación de los elementos Electrónicos de señalización y de la iluminación normal y de emergencia.
- Revisión y reparación de desperfectos en edificios, vallado e instalaciones.

Periodicidad: **ANUAL**

- Revisar pintura y puntos de óxido en escaleras de acceso de las diversas chimeneas y pozos de registro, pintando si es necesario escaleras, tramex o barandillas.
- Se procederá a pintar aquellos equipos y elementos auxiliares en los que apareciese óxido o fuese necesaria dicha actuación por otros motivos (puerta de acceso, escaleras,...). Esta pintura será especial, recubrimiento epoxi para ambientes agresivos.
- Revisión del estado de las compuertas siguiendo normativa e indicaciones del proveedor.
- Revisiones normativas del polipasto
- Revisiones normativas de los extintores y sistemas antiincendio
- Revisiones normativas del equipo de respiración autónomo y del detector automático de sulfhídrico
- Mantenimiento por empresa especializada del puente grúa según normativa y las indicaciones del proveedor. Para el cumplimiento del Real Decreto 1215/1997, Real Decreto 842/2002, NTP 738 Grúas tipo puente III. Montaje, Instalación y Mantenimiento, UNE 58132-5:1994 y UNE 58144-1:1997

Anualmente se realizará una revisión exhaustiva por empresa con personal cualificado y con formación suficiente. Dada la importancia del área de seguridad en estos equipos de elevación, reiteramos que se informen de las normas específicas, consultando a los responsables de seguridad de la empresa u organismos competentes.

Seguridad mantenimiento puente grúa

- Antes de efectuar cualquier trabajo de revisión, reparación o mantenimiento de Puentes-Grúa, este deberá colocarse en un lugar adecuado que no moleste a otras grúas o equipos, ni al resto de operarios y labores.
- El Puente-Grúa deberá ser desconectado de la Red eléctrica, y su interruptor bloqueado para que no pueda ser puesto en marcha de forma accidental. Además de esta, deberán cumplirse el resto de normas establecidas por Ley para equipos y operarios, no comenzando las tareas de mantenimiento-reparación hasta no disponer

de todos los elementos que sean necesarios para garantizar la seguridad de los técnicos de mantenimiento y del resto de operarios de la ubicación del Equipo.

Mantenimiento mecánico puente grúa

- Comprobación visual de columnas, vigas, apoyos, anclajes y demás elementos constructivos que influyan en el soporte del Puente-Grúa.
- Inspección y comprobación del sistema de rodadura y desplazamiento, incluyendo carriles de rodadura, poleas, engranajes, etc, procediendo a su limpieza y lubricación (anual). En caso de holguras excesivas, sustituir cojinetes o rodamientos, alinear, reapretar o calzar soportes, etc. Comprobar topes mecánicos si los hubiera.
- Comprobar anclajes y amarres del motor y reductor, así como su alineación, reapretando los tornillos si fuera necesario.
- CARRO DE ELEVACIÓN: Comprobar elementos de desplazamiento (ruedas, guías, topes, etc), engrasándolos. Comprobar estado de tornillos, soldaduras y demás elementos de amarre. Revisar funcionamiento del reductor, ruidos o vibraciones existentes, y nivel y estado del aceite lubricante. Comprobar estado del cable y poleas de elevación, sistema de guiado, etc. Verificar el correcto estado del sistema o sistemas de limitación de la carga máxima.
- GANCHO: Comprobar y lubricar polea y rodamiento axial, comprobar estado cierre de seguridad.

Mantenimiento eléctrico puente grúa

- Comprobar el funcionamiento del mando y todos sus pulsadores. Comprobar cable (en su caso), y la estanqueidad de su carcasa y sus pulsadores.
 - Comprobar cuadro eléctrico: anclaje de armario y cierre de puertas, limpieza interior; revisar conexiones de conectores, interruptores, contactores, relés, etc.
 - Comprobar funcionamiento de finales de carrera, tanto su funcionamiento eléctrico como sus soportes.
 - Comprobar estado de la línea del cable general de alimentación y mando del Puente Grúa, así como su guía y soportes del cable.
 - Comprobar y ajustar sistemas de freno y bloqueo del tambor y cable de elevación principal.
 - Comprobar funcionamiento de motores de elevación y desplazamiento, revisando cajas de conexión, limpiando rejillas o elementos de refrigeración, etc.
-
- Mantenimiento por empresa especializada del **ascensor** según ITC-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, de acuerdo con el RD 2291/1985 y el RD 88/2013.

Emitiendo el correspondiente certificado de la inspección, debiendo contener al menos la siguiente información:

- Nombre del organismo de control.
- Número de certificado, número de RAE, y vigencia de la inspección.
- Nombre de la persona que realiza la inspección y firma.
- Especificación técnica con la que se realiza la inspección.
- Características de la instalación.
- Identificación y descripción de los defectos de acuerdo con el anexo VI.
- Calificación de los defectos y plazo para acreditar su corrección.
- Resultado de la inspección.
- Personas presentes en la inspección.
- Fecha de la inspección.
- Observaciones que se consideren de interés.

Obtención del certificado OCA correspondiente. Debe tenerse un contrato de mantenimiento con empresa especializada.

- Revisiones Reglamentarias de Baja y Media Tensión, por empresa especializada y en su caso OCAs correspondientes. Incluye transformador y línea aérea.
Pararrayos. Debe cumplirla norma UNE 21186, que regula la instalación y el mantenimiento. Lo hará empresa especializada.
- Anualmente se inspeccionará el emisario, incluso estando en uso. Generalmente se hará en la época estival que es cuando menos caudal circula. No se incluye esta inspección en la valoración económica al estar actualmente el colector antiguo fuera de servicio, por lo que la inspección de dicho tramo se sustituye por el nuevo como obligación de Aquona dentro del vigente contrato del servicio de saneamiento de Ciudad Real.

Se confeccionará para cada elemento funcionalmente independiente una ficha de control de las operaciones de mantenimiento. Una ejemplar de esta ficha figurará debidamente protegido en una zona próxima al elemento en cuestión y otro se archivará.

Asimismo, se deberá confeccionar para cada elemento funcionalmente independiente una ficha histórica de las averías o anomalías surgidas. En dicha ficha figurará: fecha de la avería, fecha de su resolución, descripción y causa de la misma, así como posibles mejoras introducidas o propuestas para evitarla en el futuro.

Toda la documentación referente a las operaciones de mantenimiento preventivo, así como averías, figurarán en las fichas: “Registro de mantenimiento y conservación de equipos”.

4.3.3. OPERACIONES DE CONSERVACIÓN

Las operaciones de conservación, se dividen en:

- Operaciones de pintado de los elementos férricos, excepto metales, aceros y aleaciones especiales que no lo necesiten.
- Operaciones de pintado de los elementos de la obra civil que los precisen.
- Comprobación, limpieza y engrase de las guías de las compuertas.

La conservación de los elementos electromecánicos, se efectuará de acuerdo al siguiente programa:

SEMESTRAL: Se revisarán todos los equipos, procediéndose al repaso de pintura, corrigiendo los defectos observados.

BI-ANUAL: Se pintarán los elementos férricos, excepto metales, aceros especiales y aleaciones que los necesiten.

Las operaciones de conservación del edificio, casetas y obra civil, que lo requieran, se efectuarán de acuerdo al siguiente programa:

SEMESTRAL: Se revisará el vallado exterior, el edificio y obra civil procediéndose al repaso de pintura y corrigiendo los defectos observados, donde se requiera. Se retiraran los elementos sólidos acumulados en el fondo y seran llevados a vertedero autorizado.

Estas operaciones las efectuarán el equipo de mantenimiento y eventual especializado. Se utilizarán las pinturas más adecuadas, de acuerdo a la experiencia y a la normativa vigente de Seguridad y Salud Laboral.

4.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Fundamento

El Mantenimiento Correctivo consiste en reparar una máquina, equipo o pieza averiada contemplando las siguientes actuaciones:

En primer lugar:

- Desmontar piezas o conjuntos averiados.
- Reparar dichas piezas o conjuntos.
- Volver a montarlos.
- Rectificar las desviaciones de los elementos no constructivos de las máquinas, como son: reglajes, ensamblajes, etc.
- Ayudar al Mantenimiento Preventivo preparándole el acceso a conjuntos y piezas difícilmente alcanzables en la máquina, o bien facilitándole la maniobra.

En segundo lugar:

- Ejecutar las modificaciones dictadas por Mantenimiento Modificativo y Mantenimiento Energético.
- Construir piezas de repuesto.

Se realiza Mantenimiento Correctivo, tanto de forma fortuita o aleatoria, es decir, cuando ocurre una avería aleatoria e inesperada por causa de la fatiga u otro fenómeno, como de forma programada, según un programa elaborado por Mantenimiento Preventivo o por necesidades previstas de intervención en los equipos. A su vez se puede llevar a cabo tanto en campo, o sea, sobre la máquina instalada como en taller, desmontando la máquina y, llevándola al taller para repararla.

Mantenimiento correctivo de campo

El Mantenimiento Correctivo de Campo interviene directamente sobre las máquinas, equipos e instalaciones *in situ*. Y lo hace mecánicamente, eléctricamente o electrónicamente.

Los trabajos específicos del Mantenimiento Correctivo de Campo pueden ser: montaje y desmontaje de conjuntos y máquinas, ajuste de conjuntos, trabajos de soldadura, maniobras, obras civiles, pintura, recargues de piezas, cambio de aparellaje, tirado de cables eléctricos, conexión de motores y equipo eléctrico, maniobras eléctricas en alta y baja tensión, reparaciones de botellas y cuadros eléctricos, desmontaje y cambio de lámparas de alumbrado, desmontaje y montaje de máquinas eléctricas, calibración de instrumentos, ajustes electrónicos, etc.

Mantenimiento correctivo de taller

El Mantenimiento Correctivo de taller interviene sobre las máquinas o conjuntos tras trasladarlos al taller o antes de ser instaladas.

Normalmente en el taller de MC se realizan trabajos de:

- Ajuste de precisión.
- Mecanización de piezas.
- Construcción de piezas.
- Equilibrado de elementos rotatorios.
- Desmontajes de piezas de los conjuntos llevados al taller.
- Montajes de piezas en conjuntos.
- Devanado y bobinado de motores.

- Reparación y montaje de aparellaje.
- Reparación y comprobación de cables.
- Verificación y control de instrumentación.
- Control de motores.
- Calderería especial.
- Soldadura de elementos de máquinas.

Las actividades típicas en un taller son:

- Reparaciones totales: Desmontaje, dictamen etc., construcción piezas, montaje final.
- Reparaciones parciales: Montaje parcial, equilibrado.
- Trabajos manuales ordinarios.
- Trabajos especiales en una máquina.

Serán de cuenta del Contratista todos Trabajos de conservación y mantenimiento, así como los suministros de productos fungibles necesarios para el debido mantenimiento y funcionamiento de la infraestructura, debiendo tener acopiados en el almacén los suficientes para hacer frente a cualquier eventualidad que se pueda presentar en la entrega de productos por los respectivos abastecedores.

Serán por cuenta del Ayuntamiento la reposición de maquinaria que haya cumplido su vida útil o cuyas reparaciones sobrepasen en costo o porcentaje el 75% del valor del equipo, salvo averías producidas por negligencia en la explotación.

El Contratista estará obligado a mantener y conservar en perfecto estado el camino de acceso a la Torre de Explotación, los elementos de hormigón armado y resto de obra civil, edificios, urbanización, pozos de registro y acometida de agua potable, telefonía u otras, a su costa.

El Contratista será responsable, y deberá considerar los gastos generados, del mantenimiento y cumplimiento de las inspecciones que la normativa establezca para las instalaciones eléctricas, en particular, transformadores y línea de acometida eléctrica, desde el punto de enganche a la compañía eléctrica hasta la torre.

El Contratista deberá entregar al término del plazo de vigencia del Contrato todas las instalaciones en perfecto grado de eficacia operativa y bondad de conservación. Previo a la finalización del contrato, el Ayuntamiento, realizará una inspección completa de las instalaciones debiendo el Contratista colaborar en dicha inspección.

El Contratista deberá reparar rápidamente cuantos desperfectos y averías se produzcan en las instalaciones objeto del presente proyecto de explotación.

Siempre que sea posible, las reparaciones se harán en la propia torre, excepto aquellas de especial importancia que requieran la sustitución de elementos complejos o el traslado de los elementos averiados a taller. En cualquier caso, se procederá con la máxima rapidez, recurriendo, cuando haya lugar, a talleres especializados y de acreditada solvencia.

Las reparaciones de elementos de la infraestructura que impidan la continuidad del funcionamiento normal de ésta se harán en el plazo máximo de 24 horas. Si se trata de elementos disponibles en el mercado y no pueden repararse en el plazo citado, serán reemplazados de manera provisional por otros similares, en tanto se repara el averiado, previa conformidad del Ayuntamiento.

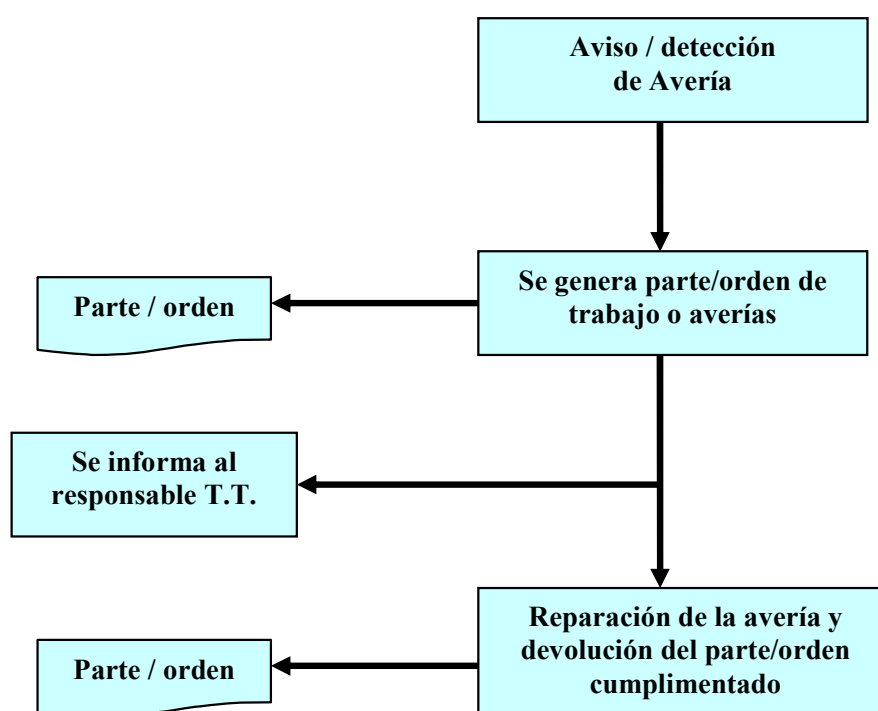
4.5. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE GESTIÓN DE AVERÍAS

El objeto de definir el proceso seguido para la resolución de averías, asegurando su adecuado tratamiento de forma que cause el mínimo impacto a la estación de bombeo, al medio ambiente, al rendimiento técnico o a terceros afectados.

Afecta a todas las averías que se producen o afectan directa o indirectamente a la torre de explotación.

4.5.1. DESARROLLO

El siguiente diagrama de flujo muestra, de forma general y resumida el proceso de gestión de averías.



4.5.2. GESTIÓN DE LA REPARACIÓN

La gestión de una avería pasa por las siguientes etapas: aviso/detección de la avería, orden/parte de trabajo, presencia del personal de avería, reparación o detección del problema, cumplimentar orden/parte de trabajo y archivo.

Una vez producido el aviso/detección de avería, el departamento designado rellena una orden/parte de Trabajo, entregándosela al responsable del departamento o servicio de reparación para que asigne los recursos necesarios y se repare.

Una de las principales variables a controlar en la gestión de una avería es el tiempo transcurrido entre que se tiene conocimiento de la misma y su resolución o restablecimiento del funcionamiento correcto. Como la resolución de la avería puede variar en función de sus características técnicas se considerará sólo el tiempo transcurrido entre que se tiene conocimiento de la avería hasta que el personal para la reparación inicia la reparación de la misma. Es necesario pues tener registrados ambas horas, para lo cual puede ser suficiente anotarlas en la “Orden/parte de trabajo” o en un registro creado al efecto.

Durante la reparación de una avería el personal afectado deberá tener en cuenta las indicaciones de seguridad definidas en el “Manual de Normas y Recomendaciones de Seguridad”.

Al final de la reparación deberá igualmente anotarse en la “Orden/Parte de trabajo” la hora de finalización. Este parte de trabajo con la resolución efectuada constituye el registro de calidad.

Para los avisos fuera de horas de oficina deberá existir un número de teléfono en servicio las 24 horas del día, todos los días del año, con los recursos disponibles necesarios.

4.5.3. LA ORDEN DE TRABAJO

Es el más importante documento de Mantenimiento. Hasta tal extremo lo es que se debe establecer el siguiente axioma en esta materia: “NO SE EJECUTARÁ NINGUN TRABAJO DE MANTENIMIENTO SI NO VIENE ACOMPAÑADO DE SU ORDEN DE TRABAJO”

La información de Mantenimiento descansa sobre este pequeño documento. Lo difícil resulta diseñar un ejemplar, que sea capaz de albergar la mayor información posible, evitando casillas inútiles y superfluas, o no considerando datos, que más tarde sean interesantes.

5. TAREAS DE EXPLOTACIÓN

La explotación de la Torre del desdoblamiento del emisario y pozos de registro del nuevo colector de Ciudad Real incluye el seguimiento del correcto funcionamiento de todas las infraestructuras objeto del presente estudio. Este seguimietno se realizará en los tres modos siguientes:

Explotación ordinaria

Explotación extraordinaria

5.1 EXPLOTACIÓN ORDINARIA

Consiste en hacer el seguimiento de las instalaciones relacionado con la concepción del mantenimiento preventivo, cuyo objetivo es que la instalación esté en perfecto estado de funcionamiento durante los periodos críticos de lluvia que se producen a lo largo del año. La instalación no puede fallar en estos episodios. Toda la operación habitual está orientada a asegurar el buen funcionamiento en periodo crítico. El seguimeitno periódico incluye:

TAREA DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD
Revisión de posibles alarmas y anomalías de los sensores	SEMANAL
Resolución de averías	CUANDO SEA NECESARIO
Gestión de avisos de operación en la torre	CONTINUO
Gestión de averías y anomalías	CONTINUO
Realización de pruebas de los actuadores, ejecutando movimiento de compuertas, puente grúa. Comprobación del correcto funcionamiento de los actuadores y que las señales llegan correctamente al PLC	SEMANAL
Extracción de sólidos del fondo de la torre	CUANDO SEA NECESARIO
Limpieza de cubierta edificio (canales)	CUANDO SEA NECESARIO

5.2. EXPLOTACIÓN EXTRAORDINARIA

La explotación extraordinaria se realizará cuando se produzca un episodio de lluvia prolongado y que como consecuencia de él, los caudales que se producen en el emisario son mayores de los que puede transportar. Como tareas primordiales serían:

- Supervisión de los niveles del emisario
- Supervisión de la operación de apertura de compuerta del emisario antiguo
- Seguimiento de los caudales y niveles en emisarios
- Seguimiento de incidencias

Este tipo de operaciones serán supervisadas desde el telecontrol. Aún así, si fuera necesario se desplazará una persona de guardia a la torre durante episodios de lluvia significativos.

Una vez pasado el episodio, se hará un informe de incidencias y se comprobará el perfecto estado de todos los elementos.

Si la acumulación de sedimentos en el colector de reunión lo requiere, se procederà a realizar una limpieza.

6. DOCUMENTACIÓN A ELABORAR AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

Dentro de los 30 primeros días de vigencia del contrato, en papel y en fichero que se mantendrá en las instalaciones, actualizado y a disposición del Ayuntamiento de Ciudad Real, el Contratista deberá aportar la siguiente documentación:

- a) INVENTARIO de todos los materiales, equipos, aparatos, instrumentos, dispositivos, herramientas y repuestos que existan, así como de acopios de materiales para la explotación y mantenimiento del sistema, inventario que deberá ser validado por la Dirección Técnica del Ayuntamiento de Ciudad Real, que designará un representante que además efectuará cuantas comprobaciones estime oportunas de las particularidades del funcionamiento de las instalaciones. Dicho inventario se mantendrá permanentemente actualizado, remitiéndose al Ayuntamiento de Ciudad Real con cada cambio realizado.

- b) PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CONSERVACIÓN para todos los elementos y equipos de las instalaciones.

El Plan de Mantenimiento incluirá una descripción de las operaciones más usuales incluidas en el mismo, así como la periodicidad de dichas operaciones para cada elemento, cumpliendo al menos o incluso mejorando lo establecido en el apartado 4 del presente proyecto de explotación y mantenimiento.

El PLAN DE LUBRICACIÓN estará adaptado a los diferentes equipos de la instalación, con los tipos de lubricantes a emplear y frecuencia de la misma. Los lubricantes a emplear serán los recomendados por el fabricante de cada elemento, o en su lugar, otros de características y calidad equivalentes.

El Plan de Mantenimiento deberá incluir también un PLAN ESPECÍFICO DE PINTURA. Se aplicará la pintura y tratamientos superficiales con una periodicidad tal que garantice el perfecto estado de las instalaciones en todo momento, siendo de obligado cumplimiento que a la conclusión del contrato queden en perfecto estado a juicio del Ayuntamiento de Ciudad Real. En caso contrario se estará a lo dispuesto en el presente apartado, deduciendo, en su caso, de la liquidación final del contrato el importe presupuestado al efecto. El tipo y color de la pintura deberá ser aprobado por la dirección técnica que nombre el Ayuntamiento de Ciudad Real.

Se adjuntará un PLANNING RESUMEN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CONSERVACIÓN donde se recojan, para cada semana y para cada equipo, las operaciones de mantenimiento preventivo y conservación a efectuar.

El Plan de Mantenimiento propuesto por el contratista deberá ser aprobado por la Dirección Técnica del Ayuntamiento de Ciudad Real, que además podrá incluir en el mismo, en cualquier momento durante la duración del contrato, las operaciones e inspecciones adicionales que estime oportunas para el correcto mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones.

El Plan de Mantenimiento Preventivo y Conservación incluirá la realización de las inspecciones reglamentarias de las instalaciones por parte de un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), a cargo del contratista.

- c) PROGRAMA DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO: listado y periodicidad de las operaciones de mantenimiento rutinarias a efectuar por el personal operador de las instalaciones.
- d) FICHAS DE MÁQUINA para cada elemento funcionalmente independiente, que recogerán como mínimo la siguiente información:

- .-Características del equipo.

- .-Datos del fabricante.

- .-Localización en planta.

- .-Fotografía del elemento.

- .-Ficha de lubricante y engrase.

- .-Elementos de recambios esenciales y auxiliares.

- .-Horas de funcionamiento.

Estas fichas de máquina deberán mantenerse actualizadas, recogiendo las operaciones de mantenimiento preventivo que le hayan sido efectuadas a la máquina, así como la siguiente información referente al historial de averías:

- .-Fecha de averías y resolución.

- .-Descripción de las averías.

- .-Medios y repuestos utilizados en la resolución de las averías.

- .-Causas que han provocado las averías.

.-Mejoras que se hayan efectuado a la máquina para evitar que se produzcan las averías ya sufridas u otras o fecha de sustitución del equipo.

Con toda la información anterior, el contratista está obligado a confeccionar y llevar al corriente un LIBRO DE AVERÍAS, INCIDENCIAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO de los distintos elementos de la instalación, que será revisado por el Ayuntamiento de Ciudad Real periódicamente.

- e) CONTRATOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO SUSCRITOS con las empresas especialistas de los equipos para la realización del mantenimiento preventivo por los mismos, referidos a:

.-Centros de transformación e instalaciones eléctricas

.-Automatización y control

.-Puentes grua

.-Ascensor

En cualquier caso, para algunos de estos elementos, el explotador podrá responsabilizarse del adecuado funcionamiento de todos los equipos, y si realiza su mantenimiento deberá acreditar su solvencia, capacitación y disposición de medios materiales, proporcionando la misma garantía que la brindada por el fabricante o suministrador.

- f) INVENTARIO DEL NÚMERO MÍNIMO DE ELEMENTOS DE REPUESTO DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS "PRINCIPALES" de las instalaciones en base a las recomendaciones de los fabricantes. Se entenderán como equipos "principales" aquellos que al quedar fuera de servicio parcial o totalmente puedan comprometer el adecuado funcionamiento de las instalaciones.
- g) EVALUACIÓN DE RIESGOS, MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, PLAN DE PREVENCIÓN, PLAN DE FORMACIÓN Y PLAN DE EMERGENCIA.

Para la evaluación de riesgos se recomienda el método publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Además, deberá aportar la relación de medios y Equipos de Protección Individual (EPI'S) en base a la evaluación de riesgos.

Durante el plazo de ejecución del contrato, el Ayuntamiento podrá auditar las instalaciones, obteniendo el correspondiente certificado por un organismo autorizado.

7. INFORMES Y DOCUMENTACIÓN DE CONTROL

El contratista custodiará en las instalaciones el INVENTARIO completo y el LIBRO DE AVERÍAS, INCIDENCIAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.

Por otro lado, el contratista debe remitir MENSUALMENTE al Ayuntamiento de Ciudad Real informe correspondiente a las tareas establecidas de mantenimiento y explotación así como los datos de consume de energía y cualquier incidencia de importancia.

Toda la documentación sobre averías, estado de instalaciones, etc., deberá entregarse apoyado por fotografías y con las aclaraciones necesarias en el INFORME MENSUAL DE EXPLOTACIÓN o en cualquier otro informe que resulte necesario realizar a petición del Ayuntamiento de Ciudad Real o a criterio del contratista.

En el plazo de los diez primeros días del mes siguiente, el contratista remitirá al Ayuntamiento el INFORME MENSUAL DE EXPLOTACIÓN, que incluirá la información ya indicada, así como la información que corresponda, por medios informáticos y telemáticos.

Al término del contrato el Contratista remitirá al Ayuntamiento, en un plazo no superior a quince días, un INFORME FINAL DE LA EXPLOTACIÓN.

Toda la documentación descrita, INFORMES MENSUALES DE EXPLOTACIÓN, INFORME FINAL DE EXPLOTACIÓN o cualquier otro que se haya generado en las labores que comprenden el contrato, se remitirán al Ayuntamiento de Ciudad Real en los plazos definidos, mediante copia de los mismos en papel y en formato digital (editable).

8. SEGUROS

El contratista estará obligado a suscribir los siguientes seguros:

- Una póliza de seguro de responsabilidad civil con una cobertura mínima de 600.000 € por siniestro, durante la vigencia del contrato.

-Una póliza de seguro de daños que cubra los riesgos de todo tipo que puedan afectar a los bienes, instalaciones y equipamientos existentes en el tanque de tormenta durante la vigencia del contrato.

En términos generales, la póliza de seguros responderá de los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de la prestación del servicio. Igualmente responderá ante el Ayuntamiento de Ciudad Real de cuantos daños, desperfectos, deterioros y perjuicios sean causados en las instalaciones como consecuencia de culpa o negligencia por parte del personal de la adjudicataria. En caso de que en la póliza se prevean franquicias o riesgos excluidos, los gastos o indemnizaciones excluidos serán abonados directamente por el adjudicatario.

El momento de entrega de las pólizas será previo a la adjudicación.

El adjudicatario está obligado a mantener en vigor y renovar la póliza antes mencionada durante toda la ejecución del contrato.

En todo caso, serán objeto de cobertura los daños y perjuicios derivados que se hayan producido durante el periodo de ejecución del contrato, siempre que se reclamen dentro de los seis meses siguientes a la finalización del contrato (periodo de descubrimiento).

El Ayuntamiento podrá en cualquier momento, durante la vigencia del contrato, requerir al contratista para que acredite la vigencia de las pólizas.

9. SEGURIDAD Y SALUD

9.1.1. PERSONAL AFECTADO

Todo el personal que en un momento dado deba realizar cualquier trabajo de limpieza o acceso la Torre del desdoblamiento del emisario o pozos de registro del nuevo emisario-colector, estará sujeto a aplicar ésta instrucción de trabajo.

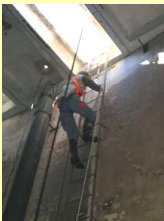
9.1.2. PROCESO A SEGUIR

SECUENCIAS DE TRABAJO SEGURO Y PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD

SECUENCIAS DE TRABAJO	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
1 Permiso de trabajo	Previo al comienzo de los trabajos deberá existir un permiso de trabajo firmado por la persona responsable de los mismos Previo a la operación y durante el desarrollo de los trabajos deberá estar presente el Recurso Preventivo .

SECUENCIAS DE TRABAJO	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
2 Verificar la formación del personal que accede al interior	El personal encargado de realizar estos trabajos recibirá formación en manipulación de los productos químicos a utilizar así como de los riesgos en EECC o específico de limpieza de depósitos. Deberán tener conocimiento de primeros auxilios para hacer frente en caso de ingestión o salpicaduras de PQ. Es muy importante conocer los datos de las fichas de seguridad de los productos empleados para seleccionar correctamente los equipos de protección personal.
3 Revisión de equipos eléctricos y luminarias ILUMINACIÓN ILUMINACIÓN INTERIOR  ILUMINACIÓN EXTERIOR  EQUIPOS ELÉCTRICOS	Tanto los equipos de iluminación como los equipos de trabajo que se utilicen en dispondrán de dispositivos de seguridad específicos. Los equipos de iluminación que se utilicen en el interior de los vasos de depósito o donde haya agua, trabajarán con tensión de seguridad; 24 V. Habrá de dos tipos: – Tipo linterna o con batería incorporada. – Conectados a Grupo electrógeno o instalación interior. Dispondrán de diferencial de 30 mA y transformador 220/24. Si la iluminación se realiza desde el exterior las luminarias estarán asociadas a diferenciales de 30 mA. Se procurará un buen anclaje exterior de las luminarias para evitar caídas al interior del vaso. Los equipos eléctricos: – Tendrán preferentemente tensión de seguridad; 24-36 V proveniente de batería autónoma. – En caso de introducir equipos sin tensión de seguridad, deberán conectarse a diferencial de 30 mA y transformador con separación de tensiones 220/220
4 Uso de elementos de apoyos para manipular objetos MEDIOS MECÁNICOS OBJETOS	Se procurará utilizar medios de apoyo para la manipulación de objetos y de cargas en los trabajos a realizar: Se establecerán los métodos para extraer de forma mecánica los sedimentos recogidos durante la limpieza. Igualmente se tendrá en cuenta sistemas similares cuando se hayan de introducir equipo de trabajo, andamios, material de reparación o limpieza y desinfección que supongan un peso excesivo La introducción de herramientas, equipos o equipos auxiliares al interior del depósito se hará manteniéndolas siempre ancladas mediante cuerdas o sistemas que eviten su caída sobre los trabajadores del interior. Aquellas herramientas que deba transportar consigo el trabajador se llevarán en cinturones portaherramientas o sistemas que permitan mantener las manos libres

SECUENCIAS DE TRABAJO	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
5 ACCESO A LA CUBIERTA O A LA ENTRADA LATERAL DE LOS VASOS DE DEPÓSITO CON MÁS DE TRES METROS DE ALTURA Ascenso a través de escalas ANTICAÍDAS  (2)  (1)  (3)	Será necesario utilizar equipos de protección anticaídas. Los componentes a usar serán arnés de seguridad en todos los casos con un apoyo en alguno de los sistemas siguientes o combinados de ambos:  *Sistema de doble anclaje o doble gancho. (1) *Sistema retráctil ubicado en punto de anclaje. (2)  *Línea de vida fija o portátil en instalaciones donde la altura elevada lo recomiende.  
Ascenso a través de escaleras portátiles	Se utilizarán las escalas fijas solo si estas se encuentran en buenas condiciones. Revisaremos esta condición antes de entrar. En el caso de utilizar escaleras portátiles se utilizará anclajes que impidan el movimiento de la escalera durante el ascenso o descenso. Nunca se utilizarán para alturas mayores de 5m.
Cubiertas y accesos laterales a los vasos de los depósitos.	Todo desnivel ubicado a una altura de más de dos metros dispondrá de barandilla, al menos en el perímetro de trabajo. En accesos laterales en que no haya espacio para colocar barandilla se instalará línea de vida fija horizontal.

SECUENCIAS DE TRABAJO PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD	
6 ACCESO AL INTERIOR DE LOS VASOS DE DEPÓSITO CON MÁS DE TRES METROS DE ALTURA.	
Acceso desde la cubierta  ANTICAÍDAS	Deberá usarse arnés junto a alguno de los siguientes dispositivos anticaídas : * Retráctil (2). * Línea de vida vertical con sistema de frenado. (3) Estos sistemas irán sujetos a un punto de anclaje con capacidad para soportar una posible caída.
SISTEMA DE RESCATE Y ANTICAÍDAS 	Previendo un posible rescate de un trabajador accidentado se dispondrá de trípode con sistema de recuperación. El trípode se puede utilizar como soporte de un anticaídas; retráctil, línea de vida.
Acceso desde el lateral   ANTICAÍDAS SISTEMA DE RESCATE	Deberá usarse arnés junto a alguno de los siguientes dispositivos anticaídas : * Retráctil (2). * Línea de vida vertical con sistema de frenado. * Línea de vida horizontal asociada a retráctil. Estos sistemas irán sujetos a un punto de anclaje con capacidad para soportar una posible caída. Siempre que sea posible se utilizará un sistema de recuperación de trabajadores que hayan sufrido un posible accidente.
SECUENCIAS DE TRABAJO	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
7 ATMÓSFERA Y VENTILACIÓN.	

SECUENCIAS DE TRABAJO	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
	Antes de proceder a la bajada al fondo de la torre, se realizará una medición inicial de la atmósfera interior para comprobar la atmósfera respirable. Se medirá en continuo durante toda la operación de limpieza. En caso de saltar alguna alarma del detector, evacuar el recinto y ventilar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

De forma se utilizarán los siguiente equipos de protección individual:

- Calzado de seguridad S2 o botas impermeables según si existe agua en el interior.
- Ropa impermeable durante el tiempo de pulverización de productos químicos y durante tareas en que se proyecte agua.
- Casco y arnés. Se utilizarán durante ascensos y descensos importantes. El casco será obligatorio cuando exista posibilidad de golpes por resbalones.
- Guantes impermeables de nitrilo o neopreno.
- Media máscara con filtro B2 y Gafas integrales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los equipos de protección colectiva a utilizar son los siguientes:

- Equipos de rescate compuestos por trípode o punto de anclaje con rescatador.
- Ventilador impulsor.
- Detector de gases multiparamétrico.
- Diferenciales de 30 mA en instalaciones eléctricas o grupos electrógenos.
- Transformadores de seguridad 220/24V o 220/20 para trabajos en lugares húmedos y mojados.
- Barandillas dispuestas como mínimo en las proximidades de bocas de acceso y junto a salida de escalas.

EQUIPOS DE TRABAJO

Deberán estar seleccionados con las siguientes características:

- Reducir esfuerzos durante el ascenso y descenso de los mismos o servir para extraer material de limpieza.

- Evitar riesgos eléctricos por disponer de baterías autónomas a 24 V, trabajar a tensiones de seguridad o estar conectadas a dispositivos de seguridad adecuados a trabajos con agua.
- No generar gases de combustión en el interior del recinto. En caso de necesitar usar equipos de combustión, se tomarán medidas excepcionales de ventilación y control atmosférico.

SEÑALIZACIÓN

El acceso al fondo de la arqueta interior del desdoblamiento del Emisario se considerará Espacio confinado. Deberá estar señalizado como tal, indicando el riesgo de posible Atmósfera peligrosa.



FORMACIÓN NECESARIA DEL PERSONAL

Para desempeñar las funciones de Operario de Mantenimiento de la torre de explotación y pozos del desdoblamiento del emisario de Ciudad Real, se requiere, como mínimo, la siguiente formación:

- **Riesgos generales en el ciclo integral del agua y medidas preventivas.** Riesgos específicos del puesto de trabajo (trabajos con agua residual) y medidas preventivas: Equipos de Protección Individual, (mantenimiento y uso), medidas de prevención colectivas (mantenimiento y uso). 4h
- **Primeros auxilios y socorrismo.** Nivel básico. 4h
- **Formación en emergencias. Extinción de incendios.** 4h
- **Formación en riesgo eléctrico,** puesto que se han de manipular los cuadros eléctricos. 4h
- **Trabajos en espacios confinados.** Sobre todo al bajar al emisario en la torre de explotación y en los pozos. 4h
- **Trabajos en altura,** para realizar tareas de mantenimiento, tanto del puente grúa como del acceso al fondo de la torre y a la cubierta. 4h
- **Manipulación manual y mecánica de cargas, manejo de polipastos-puentes grúa.** 2-4h
- **Manejo de herramienta específica.** 2h

10. VALORACIÓN ECONÓMICA