

ANEJO Nº 27
CALIDAD DE LAS AGUAS

ÍNDICE

1.- OBJETO	2
2.- SALA DE CALIDAD EN EL DEPÓSITO.....	3
3.- CIRCUITO HIDRÁULICO DE TOMA DE MUESTRAS	5
4.- PANEL HIDRÁULICO	5
5.- INSTRUMENTACIÓN DE CALIDAD	7
6.- RECLORACIÓN	8
7.- AGITACIÓN Y RECIRCULACIÓN.....	11
8.- CALIDAD EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	11
ANEXO Nº 1. PANEL HIDRÁULICO	13
ANEXO Nº 2. PLANO DE SITUACIÓN DE LAS EOM	17
ANEXO Nº 3. BALDEO.....	19

1.- OBJETO

El presente documento establece la instalación de los equipos necesarios para el control de calidad de las aguas almacenadas en el depósito y en la red de riego con agua reutilizada el municipio de Algete.

Se colocarán las instalaciones necesarias para permitir durante la explotación de la infraestructura el control de la calidad del agua reutilizada, en cumplimiento de la normativa sanitaria vigente, y siguiendo los criterios establecidos en los Anexos IA, IB y IC del Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

A parte, se tomarán el número suficiente de muestras en puntos estratégicos de la red para el control de la calidad del agua en la misma.

Por otro lado, durante la fase de explotación, se establecerá un protocolo para la interrupción del suministro, en caso de que los resultados de los análisis de calidad del agua sean no conformes y puedan suponer riesgo para la salud pública.

El control de calidad de las aguas tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- El control de la calidad de las aguas a través de la dosificación de hipoclorito se realizará mediante la información suministrada por los clorómetros del panel de calidad.
- Para una medida fiable en todas las fases de operación (por un lado el arranque, funcionamiento y reposo del grupo de bombeo; por otro lado la producción o no de agua regenerada en el terciario o la entrada o no de agua regenerada en el depósito de distribución) son necesarias una mezcla rápida en la dosificación y una renovación suficiente en el punto de toma muestra.
- Las tomas de muestreo suelen ubicarse en las conducciones de salida de los vasos del depósito.
- Los clorómetros tienen un rango de medida entre 0 y 10 mg Cl/I. Valores fuera de este rango pueden provocar disfunciones temporales o permanentes en los equipos. El consumo de hipoclorito puede ser muy importante al reaccionar con el amonio y la materia orgánica por lo que se tendrá en cuenta de cara a la dosificación.

2.- SALA DE CALIDAD EN EL DEPÓSITO

Para la instalación de los equipos de calidad se va a construir una caseta independiente situada en la parcela del depósito por falta de espacio en la cámara de válvulas adosada a los vasos.

- Sala de Calidad: Recinto para ubicación de equipos de medida de calidad.
- Canalizaciones para interconexión entre el Sistema de Telecontrol y la Sala de Calidad.
- Canalizaciones y desagüe necesarios para el circuito hidráulico Toma Muestra.
- Medida de nivel en vasos del depósito.
- Acometida eléctrica.

La dimensión mínima interior del recinto para la Sala de Calidad será de 3x2 m² con 2,50 m de altura útil. La Sala de Calidad deberá tener una longitud de pared libre mínima de 3 metros para la colocación del panel hidráulico y los equipos de medida. Aunque la sala debería disponer de mesa de trabajo y silla en este caso no es posible por falta de espacio debido a que la caseta independiente aloja también los equipos de cloración.

La sala de calidad y la caseta de válvulas deben contar con una acometida de agua potable.

Dada la necesidad de ubicar en el interior de la Sala de Calidad una toma de agua regenerada (procedente del depósito) y una toma de agua potable, deben quedar previstos en su construcción los oportunos desagües.

Los giros de apertura de la puerta de acceso deben ser estudiados para no minimizar el espacio de paso a la hora de meter o sacar equipos de la sala.

Se instalará un sistema de aire acondicionado en la caseta

En cuanto a los acabados de la Sala de Calidad:

- Se cubrirán los paramentos verticales con pintura plástica de color lisa

- La red eléctrica se ubicará dentro de tubo de PVC corrugado. Estará formada por conductos de cobre unipolar aislados, con cuadro tipo de distribución, protección y mando, puntos de luz se dispondrán:
 - Una luminaria estanca de 2x58W.
 - Tres bases de enchufe con toma de tierra lateral.
 - Una luminaria de emergencia fluorescente en la puerta de acceso, luminarias, enchufes y toma de tierra.

Se dejará una acometida eléctrica de BT con una potencia mínima de 5,5 KW; y quedará instalado un cuadro de distribución con una capacidad para 16 servicios de protección.

3.- CIRCUITO HIDRÁULICO DE TOMA DE MUESTRAS

Con el fin de poder realizar el análisis de la calidad del agua, deberá quedar instalado un circuito hidráulico en tubería de ¾" que conecte los dos vasos del depósito (a un nivel por debajo del nivel mínimo del depósito) con la Sala de análisis (Toma Muestra – Control de Calidad), y desde ésta nuevamente hacia el depósito, y en una segunda alternativa, hasta una pileta de desagüe conectada con el desagüe del propio depósito en la arqueta sifónica.

Las diferentes tomas de agua para analizar deberán tener válvulas de corte que permitan tomar agua de uno u otro vaso. Se dispondrá de una bomba de impulsión de agua desde la tubería de ¾" (una vez que se han unido las dos tuberías de cada vaso), que alimentará a los equipos de medida y al grifo toma muestras. El caudal será del orden de 100 l/h. La bomba de aspiración, debe tener una válvula antiretorno que impida que se descebe.

De igual forma se dispondrá una tubería de retorno de agua al depósito (a ambos vasos, regulados por válvulas de corte), por encima del nivel máximo. La bomba de retorno de agua a depósito contará con una cámara de aspiración intermedia o bidón de 250 l (con altura inferior a 50 cm) y sondas de vaciado y llenado de dicho depósito. El circuito de retorno será también en tubería de ¾".

Salvo la parte correspondiente a desagües, que estará construida en Polipropileno, el resto de la instalación Toma Muestra será construido en acero inoxidable AISI 316.

La pileta para desagüe junto a la acometida de agua potable irá en chapa de acero inoxidable de 0,5 mm y tendrá unas dimensiones de 300 x 300 x 200 mm

4.- PANEL HIDRÁULICO

El panel hidráulico será para 2 canales y preinstalación para otros 3. En el Anexo I se adjunta un plano descriptivo.

Los componentes del panel hidráulico serán los siguientes:

- Panel en chapa de 2.5 mm en acero inoxidable AISI 316, de 1500 x 1500 m
- Soporte para rotámetros en chapa de 2,5 mm en acero inoxidable AISI 316, de 400 x 150 mm.

- Bandeja de recogida en chapa de acero inoxidable AISI 316, de 2,5 mm de 1500 x150 x 100 mm con desagüe.
- Eurofiltro 3"/4
- Reductor de presión de 4 a 2 bar
- Manómetros de medida de 0 a 50 l/h, después del reductor de presión
- Presostato para señalización de pérdida de flujo
- 2 rotámetros instalados y pre-instalación de 3 más
- 5 válvulas de 1/4 para tubin de 10 mm de diámetro AISI 316
- 8 válvulas de 3/4 para tubin de 3/4 mm de diámetro AISI 316
- 4 Ud. "T" DE 1" en acero AISI 316
- 7 Ud. "T" DE 3/4" en acero AISI 316
- 6 mts de tubin de 10mm de diámetro AISI 316
- 2 mts de tubin de 3/4mm de diámetro AISI 316
- Tubo distribuidor acero inoxidable AISI 316 de 300 mm y 60 mm de diámetro, con 4 tomas alineadas con los rotámetros y 1 toma de desagüe en la parte inferior.
- Tubo colector de desagüe en PVC con 5 conexiones

Para la toma de muestras debe disponer de grifo de acero inoxidable (12 mm de diámetro, AISI 316) que vierta en la bandeja de recogida (con desagüe acometido al sistema de desagüe del depósito).

El panel hidráulico se alimentará desde el subcuadro eléctrico ubicado en la caseta de calidad. A su vez, se instalarán las canaletas y tubos que resulten necesarios.

5.- INSTRUMENTACIÓN DE CALIDAD

Los equipos de análisis a instalar en el proyecto son:

- Turbidímetro con las siguientes características

- Luz dispersa a 90°
- Rango de medida: 0 a 100 NTU
- Caudal 60 l/hr.
- Luz infrarroja
- Señal de salida de 4 a 20 mA
- Alimentación eléctrica 220 V, 50 Hz
- Montaje mural
- Calibración en línea con patrones a tres puntos usando viales de calibración
- Mejora: eliminación de burbujas

- Medidor de cloro TOTAL, con las siguientes características:

- Amperométrico de cloro total
- Sin generación de residuo
- Rango de medida: de 0 a 10 cloro mg/L
- Caudal de 40 a 60 l/hr
- Señal de salida de 4 a 20 mA
- Alimentación eléctrica 220 V, 50 Hz
- Montaje mural
- Mejora: eliminación de burbujas

Se prevé la conexión de la caseta de calidad con la EDAR de Algete mediante fibra óptica, para la transmisión de los datos de calidad correspondientes.

6.- RECLORACIÓN

En los depósitos de agua reutilizable, se ha propuesto un sistema de dosificación de cloro, para realizar una recloración del agua. Este sistema está diseñado para dosificar directamente al depósito. El reactivo a dosificar será hipoclorito sódico.

Las instalaciones de cloración se ubican en la caseta independiente ubicada en la parcela del depósito, en un recinto separado, cerrado y anexo a los equipos de calidad.

El sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- 1 depósito de polietileno de doble pared para contener hipoclorito sódico de 1000 litros de capacidad. Cubeto de retención, si el depósito de hipoclorito no fuese de doble pared.
- 2 Bombas dosificadoras peristálticas con variador de frecuencia y motor de refrigeración independiente. Con sistema de cebado.
- 1 Mampara de metacrilato frente a las bombas dosificadoras como protección antisalpiques.
- 2 Manómetros para las bombas dosificadoras.
- 3 Válvulas de seccionamiento. Una de ellas colocada en un by-pass de ambas tuberías.
- 2 Válvulas de seguridad instaladas en la tubería de impulsión de las bombas dosificadoras.
- 1 Bastidor fabricado en taller para soportar el conjunto formado por bombas dosificadoras, válvulas manuales y de seguridad, manómetros y tuberías de aspiración e impulsión a las bombas dosificadoras.
- 1 Bomba portátil de carga, para llenar el depósito de hipoclorito desde contenedores.

- Sistema de tuberías de polipropileno en DN-25 para las conducciones de hipoclorito, debidamente protegidas y ancladas.
- 2 Caudalímetros
- Canalización eléctrica tanto de fuerza (para la alimentación de las bombas dosificadoras, sistema de extracción de aire y bomba de carga), como de control (para las señales analógicas y digitales tanto a las bombas, como al depósito, como a los caudalímetros)
- Sistema de extracción de aire forzada e iluminación artificial.
- Indicador de nivel bajo-Muy bajo en el depósito de hipoclorito.

El depósito de hipoclorito se cargará mediante una tubería que acaba en una arqueta (con válvula y enganche guillemín) colocado en el exterior de la caseta y con fácil acceso para un camión cisterna. La arqueta tendrá sobre la solera una cama de arena para protección de derrames.

El contratista será el responsable de legalizar la instalación de productos químicos atendiendo a la normativa APQ 6 para su inscripción industrial. De esta manera, instalará una ducha lavaojos y sistema de ventilación y todo aquello que sea preciso por la normativa vigente. Resolverá todas aquellas deficiencias registradas en la inspección y correrá con los gastos derivados de la legalización.

El uso del circuito de adición de hipoclorito al depósito estará vinculado a los resultados de la estación de calidad. Si el análisis de cloro residual de la Estación de Calidad que analiza el agua en continuo a la salida del depósito, no satisface el cumplimiento de los parámetros mínimos exigibles, se accionarán los agitadores situados en el interior de los vasos del depósito y el circuito de adición de hipoclorito, de manera que éste último vaya suministrando hipoclorito hasta que la calidad del agua sea suficiente. Este accionamiento será automático.

Como se ha visto anteriormente, la Estación de Calidad produce una muestra en continuo de agua que es analizada por los equipos alojados en el panel hidráulico. El resultado de estos análisis es recogido por una célula de control que los compara con los parámetros estándar introducidos en el panel de control. Tras compararlos, la célula de control enviará una señal a las bombas dosificadoras de hipoclorito sódico para que se activen y vayan introduciendo el reactivo en los vasos del depósito y se ponga en marcha el agitador. El

proceso termina cuando la muestra en continuo se adecua a los estándares exigidos, momento en el que las bombas dosificadoras se detienen.

6.1. Dimensionamiento de la bomba dosificadora.

El RD 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas no da recomendaciones sobre la cantidad de Cl₂ residual que debe existir en el agua reutilizada. No obstante, la guía de aplicación del citado decreto proporciona, a efectos de este parámetro, los criterios que establecen otros organismos, como la OMS o la USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). Este último organismo recomienda una cantidad mínima de Cl₂ de 1mg/l. Los datos de partida son los siguientes:

- Cloro residual: 1mg/l
- Caudal a tratar (situación futura)= 376 m³/h
- Solución de hipoclorito al 15%, 150g/l

Cantidad de Cl₂ necesaria. = 376 m³/h x 1 g/m³ = 376 g/h

Q bomba dosif.= 376/150= **2,50 l/h.**

No obstante lo anterior, el Canal de Isabel II ha realizado estudios experimentales para determinar la cantidad de hipoclorito a dosificar para mantener la calidad del agua regenerada, según los cuales deben dosificarse 3 litros /hora de solución de hipoclorito por cada 1000 m³ de depósito de agua regenerada. Teniendo en cuenta que los dos vasos del depósito de Algete poseen un volumen de 2146 m³, el caudal que debe suministrar la bomba dosificadora es:

Q bomba dosif.= **6,44 l/h.**

Se elige, dentro de los modelos comerciales disponibles, una bomba dosificadora electromagnética peristáltica con caña de inyección, diseñada para un caudal máximo de 7,6 lit/h y carrera regulable manualmente de 0 a 100%, lo que permite su adaptación a las necesidades del suministro, garantizando la calidad del agua almacenada en el depósito.

7.- AGITACIÓN Y RECIRCULACIÓN.

Para conseguir una mezcla homogénea del hipoclorito en el interior del depósito, se instalarán dos agitadores sumergidos en cada uno de los vasos.

La recirculación del agua del depósito se consigue mediante la instalación de dos bombas de recirculación (1+1) de 3 Kw de potencia cada una y un circuito formado por tuberías de fundición que aspira y recircula el agua a cada uno de los vasos del depósito.

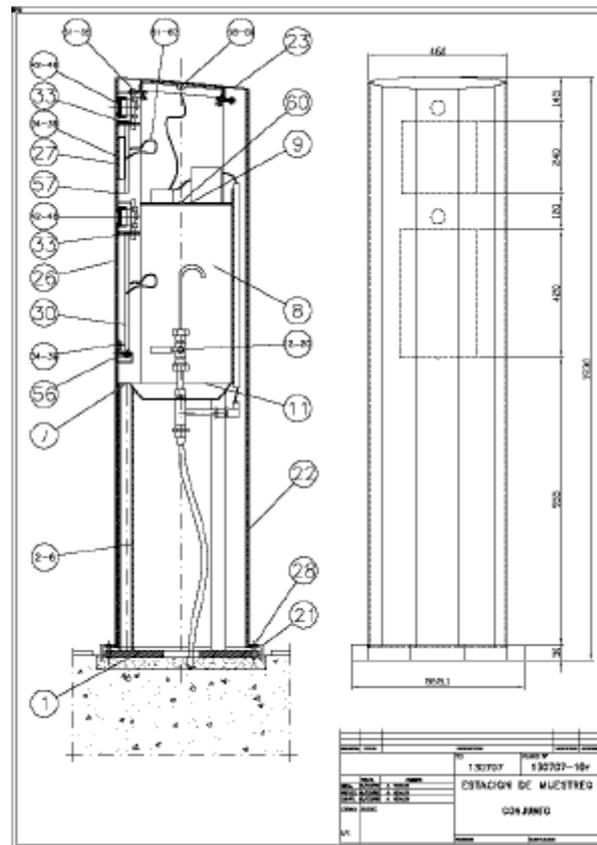
8.- CALIDAD EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La medición de calidad del agua en la Red de Distribución deberá realizarse en el punto más lejano (el lugar dónde la calidad del agua puede ser peor), y en aquellas otras ubicaciones estratégicas en función de la tipología de la red. El proyecto incluye la instalación de 2 Estaciones Oficiales de Muestreo (E.O.M.) situadas en la red de riego.

En el plano correspondiente se puede consultar la ubicación de las mismas.

En las ubicaciones elegidas habrá una arqueta que cumplirá las siguientes condiciones:

- Acometida en la tubería con llave de corte de bola (conexión de la EOM)
- Tubería en la que debe conectarse el desagüe de la EOM, que a su vez debe estar conectada al sistema de alcantarillado para poder purgar la EOM
- Anclaje de la EOM junto a esta arqueta

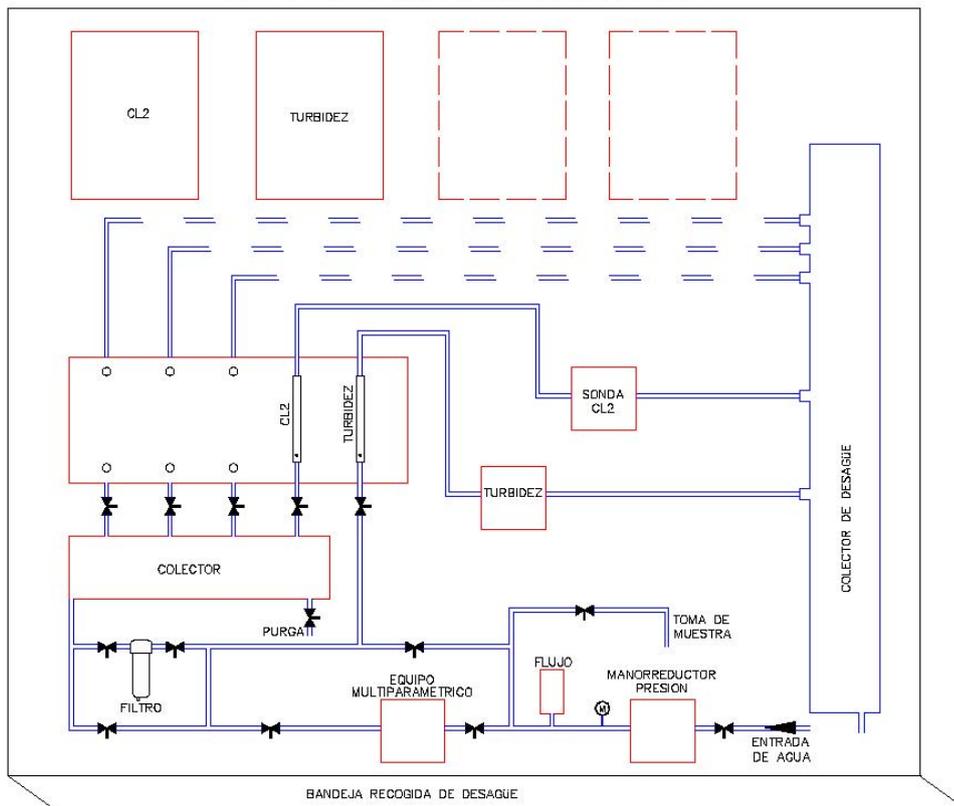


En los Puntos de Entrega a zonas verdes se instalará el grifo de muestreo en la arqueta teniendo en cuenta que:

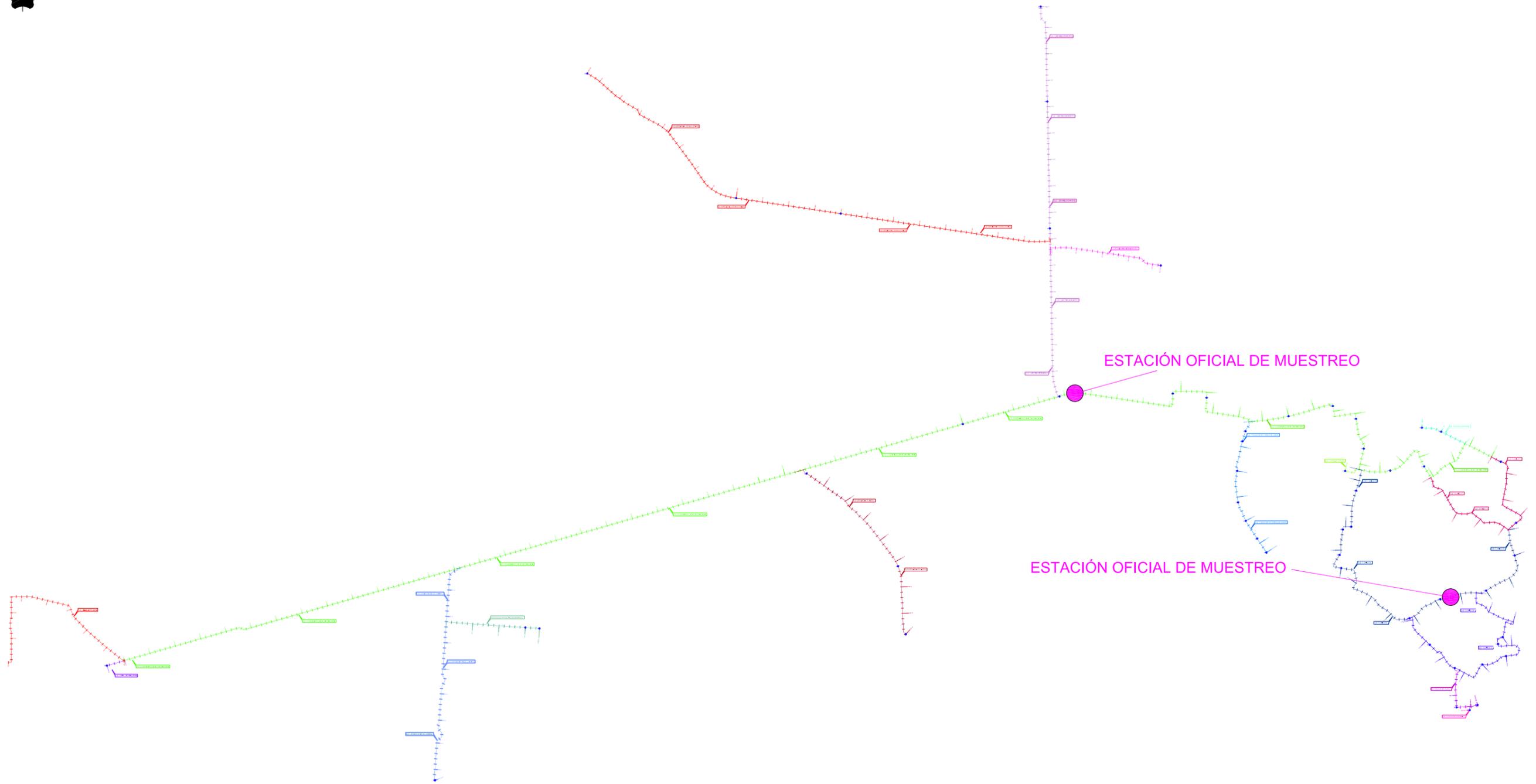
- El grifo debe ser de acero inoxidable, resistente al flameo (12 mm de diámetro, AISI 316)
- Debe haber suficiente sitio para que quepan garrafas de 10 litros.
- Debe disponer del correspondiente desagüe.
- No debe haber elementos inflamables junto al grifo.

ANEXO Nº 1. PANEL HIDRÁULICO

PANEL HIDRÁULICO PARA ADAPTACIÓN DE MUESTRAS



ANEXO Nº 2. PLANO DE SITUACIÓN DE LAS EOM



PROYECTO DE SUMINISTRO DE AGUA DE RIEGO CON AGUA REGENERADA AL MUNICIPIO DE ALGETE.

TÍTULO DEL PLANO:

POSICIÓN DE LAS E.O.M.

FECHA:	AGOSTO DE 2016	ESCALA:	S/E	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:		DIRECTORA DEL PROYECTO:		A. Nº 27
AUTORES DEL PROYECTO:		Vº/º LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO:		HOJA 01 DE 01

ANEXO Nº 3. BALDEO

ÍNDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE	1
2.- ESQUEMA DE TOMA DE LIMPIEZA.....	2
3.- OBRA CIVIL	3
4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	4
5.- INSTALACIÓN MECÁNICA	4
6.- INSTALACIÓN CONTROL.....	6
7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO DE CARGA.....	7
APÉNDICE 1 ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE CARGA	11

1.- OBJETO Y ALCANCE

A continuación se define la propuesta de implantación de un sistema de control de suministro de agua regenerada para el llenado de camiones de baldeo desde el depósito de agua regenerada Algete I al que llegan las aguas del tratamiento terciario de la EDAR Algete Oeste, a través de hidrantes o bocas de carga. Estas infraestructuras regularán uso el agua regenerada procedente de la EDAR Algete Oeste, distribuyéndola para el riego de los espacios verdes públicos de la localidad así como para el baldeo de calles.

Las redes de agua regenerada diseñadas y construidas para el suministro de este tipo de agua para el riego de zonas verdes municipales prevén un uso durante 150 días al año. Además, estas redes principales se han dimensionado a techo de planeamiento.

Con la finalidad de conseguir un mayor ahorro de los recursos naturales (en este caso, de agua) se promueve el suministro y uso de agua regenerada para el baldeo de las calles, extendiendo así el uso de este tipo de agua más allá del riego de zonas verdes y propiciando un uso más eficiente de las instalaciones de agua regenerada, ampliando el horario de uso de los sistemas de suministro y extendiendo su funcionamiento a la totalidad del año. Además de un ahorro de agua, este uso permitiría repartir la amortización de las infraestructuras entre una producción mayor, reduciendo así el coste del m³ de agua regenerada producida.

De acuerdo con el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, la calidad exigida para el uso de riego de zonas verdes públicas y campos de golf, es la misma que para el uso de baldeo de calles (Calidad 1.2 Servicios, según dicho Real Decreto).

De esta forma, los tratamientos terciarios existentes no deberían sufrir modificaciones en sus procesos de reutilización puesto que los niveles de calidad para los distintos usos son los mismos.

A continuación, se incluye una tabla del Anexo IA del Real Decreto, donde se recogen los criterios de calidad de las aguas regeneradas para el uso 1.2 Servicios

ANEJO I.A: CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN SUS USOS
CALIDAD REQUERIDA

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES ¹	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
1.- USOS URBANOS					
CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL ² a) Riego de jardines privados. ³ b) Descarga de aparatos sanitarios. ³	1 huevo/10 L	0 (UFC ⁴ /100 mL)	10 mg/L	2 UNT ⁵	OTROS CONTAMINANTES ⁶ contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas ⁷ deberá asegurarse el respeto de las NCAs. ⁸
CALIDAD 1.2: SERVICIOS a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares). ⁹ b) Baldeo de calles. ⁹ c) Sistemas contra incendios. ⁹ d) Lavado industrial de vehículos. ⁹	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	<i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)

¹ Considerar en todos los grupos de calidad al menos los géneros: *Ancylostoma*, *Trichuris* y *Ascaris*.

² Deben someterse a controles que aseguren el correcto mantenimiento de las instalaciones.

³ Su autorización estará condicionada a la obligatoriedad de la presencia doble circuito señalizado en todos sus tramos hasta el punto de uso

⁴ Unidades Formadoras de Colonias.

⁵ Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

⁶ ver el Anexo II del RD 849/1986, de 11 de abril.

⁷ ver Anexo IV del RD 907/2007, de 6 de julio.

⁸ Norma de calidad ambiental ver el artículo 245.5.a del RD 849/1986, de 11 de abril, modificado por el RD 606/2003 de 23 de mayo.

⁹ Cuando exista un uso con posibilidad de aerosolización del agua, es imprescindible seguir las condiciones de uso que señale, para cada caso, la autoridad sanitaria, sin las cuales, esos usos no serán autorizados

En cuanto a los volúmenes de agua destinados a la limpieza de calles así como a su empleo en las distintas zonas del municipio, se han definido en el anejo del estudio de demandas en base a las necesidades que han estimado los Ayuntamientos y los equipos de limpieza necesarios para su ejecución, como son cisternas, barredoras, hidrolimpiadoras, etc.

2.- ESQUEMA DE TOMA DE LIMPIEZA

Se construirá un punto de suministro equipado con aquellos elementos necesarios que permitan proporcionar cargas de agua desde hidrante, de forma selectiva, a determinados usuarios autorizados, contabilizando de forma diferenciada las distintas entregas para su posterior facturación.

La toma para la alimentación del ramal a hidrante se realizará en la zona cercana al depósito de agua regenerada. Se realizará una derivación en el colector de impulsión que va desde el depósito hacia la nueva arqueta de conexión. Se aprovechará la cámara de bombeo existente de manera que se pueda servir al hidrante de todas sus especialidades (eléctrica, mecánica y de control).

Los componentes con los que contará este sistema se especifican a continuación:

- Entronque en la red para la instalación de la tubería que conformará el ramal de alimentación a hidrante. Este entronque permitirá la total independencia del suministro a hidrante, respetando el normal funcionamiento de la alimentación a riego.
- Caudalímetro electromagnético con transmisor digital de datos.
- Válvula motorizada. este aspecto es importante de cara a la seguridad de la instalación, ya que proporciona una alta autonomía al cierre del suministro en hidrante ante cualquier eventualidad por caída de red, pérdida de señal, etc.
- Presostato: Este elemento permitirá detectar la caída de presión en el sistema para poner en funcionamiento la bomba, una vez ésta haya sido activada desde la botonera exterior.
- Cuadro de control: dispondrá del aparellaje necesario para el funcionamiento de los equipos.
- Armario exterior: se tratará de un armario metálico para instalación en vía pública con espacio registrable independiente. En él se alojará la electrónica de control de identificación y su botonera.
- Dispositivo de identificación: estará compuesto por la electrónica de control y registro de la lectura de tarjetas y la botonera de mando.
- Hidrantes de toma: dadas las exigencias del llenado se propone la utilización de hidrantes o bocas de riego homologadas por Canal de Isabel II Gestión o los Ayuntamientos locales, bien situados en el mismo poste o en el suelo.

3.- OBRA CIVIL

El ramal de suministro a la boca de carga se ejecutará mediante una zanja con sección tipo según NRRCYII en el fondo de la cual se dispondrá un lecho de arena sobre el que se colocará la conducción de PVC-O 110 mm. A continuación la zanja se rellenará con arena hasta 30 cm por encima de clave, colocando una lámina indicadora de agua reutilizada a 50 cm de la clave superior del tubo.

En la misma parcela en la que se ubica el depósito Algete I, se colocará la dársena para estacionamiento y carga, así como el hidrante de toma para llenado de camiones de baldeo.

4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las tomas de baldeo que se realizan junto a las cámaras de bombeo de los depósitos de agua regenerada (como es este caso), precisan de la instalación de equipos que requieren de una alimentación eléctrica específica. En concreto estos equipos son los siguientes:

- Válvula de corte y aislamiento del ramal del hidrante: al tratarse de una válvula con actuador eléctrico se instalarán, además de las protecciones eléctricas, los elementos de mando para su apertura y cierre desde el PLC.

De igual forma, se prevé también la instalación de otros equipos de control, comunicación e instrumentación que no requieren de una alimentación eléctrica expresa aunque tienen que conectarse al sistema de control. Estos equipos son los siguientes:

- Receptor RFID e interface.
- Pulsadores de maniobra remota.
- Caudalímetro para la medida de caudal del agua suministrada en las bocas de carga.
- Transductor de presión.

Todos estos equipos se alimentarán desde el cuadro eléctrico a las tensiones necesarias por cada uno de ellos. Se requiere para ello la documentación completa y actualizada del cuadro. A su vez, se instalarán las canalizaciones, tipo canaletas y tubos que resulten necesarios.

5.- INSTALACIÓN MECÁNICA

A la hora de dimensionar la impulsión de la instalación de carga sobre camión, se partirá de la premisa de unos tiempos máximos de llenado de camiones (de 4 m³ de capacidad, de acuerdo con los datos proporcionados por el Ayuntamiento), deben ser del orden de 15 minutos, lo que supone un caudal de unos 4,5 l/s.

Las bombas tendrán que trabajar a un régimen mínimo para mantener una presión máxima de llenado (30 m.c.a.) que sea suficiente para compensar las mínimas pérdidas de carga que se van a producir en las tuberías y elementos de la instalación.

Las tuberías que se diseñen en el interior de la cámara de bombeo se instalarán en acero inoxidable para su tramo interior.

La boca de carga consistirá en una columna homologada por Canal de Isabel II Gestión. Se aprovechará este elemento para colocar también la unidad lectora RFID de identificación así como las botoneras de maniobra.

Por otra parte, se dotará también a la conducción que llega hasta el hidrante, de una válvula automática de corte y aislamiento. Esta válvula, de corte automático de mariposa, únicamente se abrirá en el momento en que se autoriza la maniobra de carga o se realiza una maniobra manual en la botonera o en el propio control del depósito.

Todos los equipos, válvula motorizada, caudalímetro y tomas hidrantes, se identificarán en el color RAL 4001 o RAL 4005 establecido por la norma NRRCYII de 2007.



Columna homologada por Canal de Isabel II Gestión

6.- INSTALACIÓN CONTROL

Para los hidrantes que se sitúen junto a los depósitos de agua regenerada, el número de señales que se necesitan se detalla en el cuadro siguiente:

Tabla de señales de control						
PLC	Descripción de señal	ED	EA	SD	SA	COM
	VALVULA MOTORIZADA IMPULSIÓN A HIDRANTE					
	Abrir válvula			1		
	Cerrar válvula			1		
	Válvula Abierta	1				
	Válvula Cerrada	1				
	Manual	1				
	Automático	1				
	Limitador de par apertura	1				
	Limitador de par cierre	1				
	BOMBA DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO					
	Señal para dosificación (4-20 mA)				1	
	ELEMENTOS DE LECTURA Y MANIOBRA					
	Receptor RFID (Profinet)					1
	Orden de inicio de carga	1				
	Orden de parada de la carga	1				
	Señalización de funcionamiento de ciclo de carga			1		
	INSTRUMENTACIÓN					
	Lectura caudalímetro (pulsos / RS232)	1				1
	Transductor de presión		1			
	Sonda de pH (opcional)		1			
	TOTAL	9	2	3	1	1

Se utilizan señales de Entrada/Salida (E/S), analógicas (A) y digitales (D), que existen actualmente de reserva. A su vez, se dispondrá la pantalla gráfica del panel táctil, incluyendo el software específico en el puesto de control.

Por otra parte, se prevé la colocación de un transductor de presión en la impulsión para controlar la presión de suministro así como los fenómenos que se puedan producir por un cierre inadecuado de la boca de carga o por una fuga de la instalación.

Las señales llegarán al hidrante a través de fibra óptica protegida por tritubo de PE. La instalación se completará con un puesto para la grabación del transpondedor y para la gestión de los datos de los usuarios.

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO DE CARGA

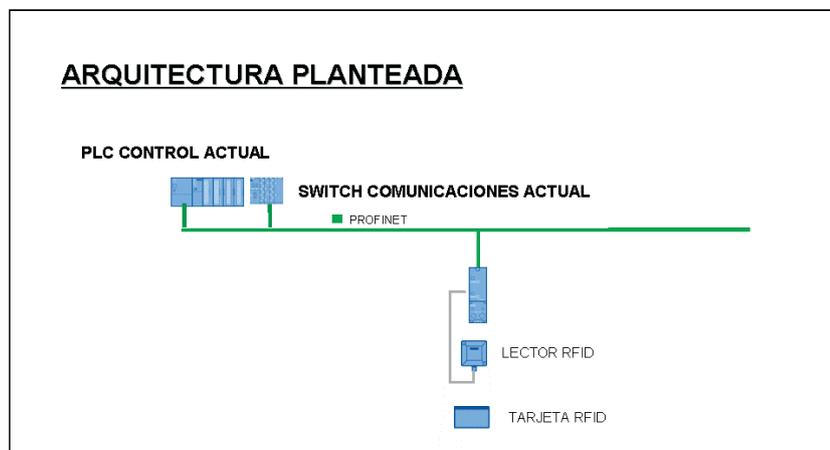
El procedimiento carga se fundamenta en el control de la entrega de agua en hidrante para carga sobre camión que tendrá lugar junto a la parcela del depósito de agua regenerada.

Este control se realizará basándose en dos aspectos principales:

Identificación del usuario

Medición individualizada por hidrante del agua suministrada para su control, registro y facturación.

La tecnología utilizada para una correcta identificación que permita el suministro será del tipo RFID (Identificación por Radiofrecuencia) por proximidad, sin contacto. De esta forma el sistema será de alta seguridad y no podrá ser copiable o emulable.

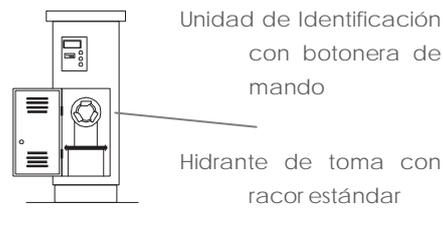


Los elementos de identificación que se distribuirán para los usuarios serán pasivos (tarjeta RFID o transponder), e irán alojados en una tarjeta plástica con formato de tarjeta de crédito sin banda magnética.

Para disponer de suministro en un punto de carga de agua se comprobarán todos los datos asociados a cada tarjeta y, una vez validados, se habilitará una botonera para controlar la carga correspondiente.

La botonera contará con dos pulsadores antivandálicos (apertura y cierre-emergencia), que, actuando sobre una válvula motorizada, iniciarán y terminarán el proceso de carga.

A su vez, el punto de carga contará con un armario instalado, adosado al cerramiento o en la acera junto a calzada y la dársena, donde se alojará la unidad lectora RFID de identificación y la botonera de maniobra. Esto permitirá la utilización de los puntos de carga de forma independiente dentro de las zonas de carga, según las características de los usuarios y sus vehículos.



Tanto el armario como todo el equipamiento que se incluya, se diseñará con elementos homologados por Canal de Isabel II Gestión.

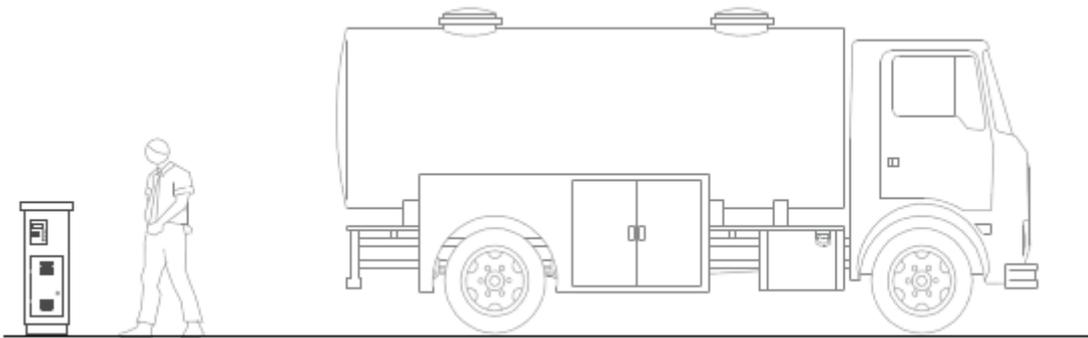
La maniobra de carga estará controlada por secuencias de operaciones y tiempos para evitar al máximo la defectuosa utilización del sistema de suministro.

Cada operación, junto con la contabilización del volumen de agua suministrado, quedará registrada en tiempo real de manera que pueda proporcionar señalización de estado a la red de control. El sistema podrá controlar el volumen de agua suministrada a través de un contador parcial por sistema de pulsos o diferencia de totalizadores, antes y después de la operación.

Así mismo, este conteo en tiempo real generará un histórico con todos los datos asociados a la operación, lo que permitirá tanto su chequeo como su facturación, de forma discrecional por períodos.

Con todo ellos, la solución propuesta permite definir un procedimiento de carga muy controlado, pero de gran simplicidad que se describe a continuación.

El camión cuba se estacionará en el lugar habitual de carga junto al hidrante. En ese punto, el operario accederá a la unidad de identificación y, acercando su tarjeta al punto donde se encuentre la unidad RFID, recibirá la confirmación de la disponibilidad de agua. Esta confirmación se hará de forma visual al iluminarse la botone a de mando.



Una vez dispuestos los elementos de carga conveniente ente, la iluminación de los pulsadores indicará que se puede proceder al proceso de carga (un pulsador verde iniciará el suministro y otro rojo lo finalizará).

Una vez que la instalación haya proporcionado de forma automática la carga y tras la pulsación del cierre, el punto de suministro quedará con la botonera inhabilitada, requiriendo de nuevo una identificación para reiniciar el proceso de carga.

Dado que a través de la propia identificación se conocerá la tipología del vehículo que va a ser abastecido, en el caso de que el suministro supere un tiempo o un volumen predefinidos, el sistema se cerrará de forma automática cesando la operación de carga.

En el Apéndice 1 se incorpora un esquema del funcionamiento de la carga.

APÉNDICE 1 ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE CARGA

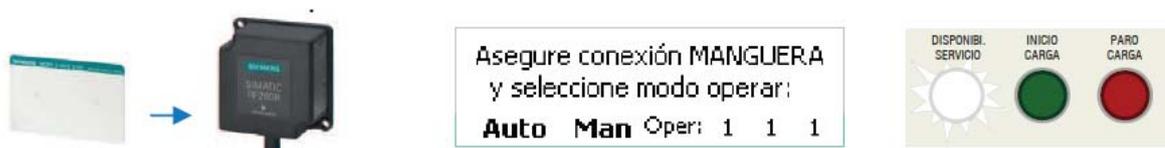
1. CONECTAR LA MANGUERA EN LA BOCA DE RIEGO SITUADA TRAS LA PUERTA INFERIOR.

La luz de PARO CARGA está fija y en el panel aparece la pantalla de inicio, que contiene el último operador que ha usado el sistema.

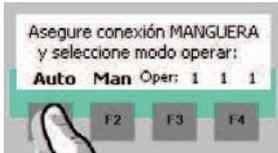


2. ACERCAR LA TARJETA RFID AL LECTOR SITUADO EN LA PUERTA SUPERIOR.

Si la lectura es correcta, se muestra el número de usuario actual, y se enciende la luz de DISPONIBILIDAD SERVICIO.



3. PULSAR “AUTO” para carga con paro automático por volumen o “MAN” para carga con paro manual.



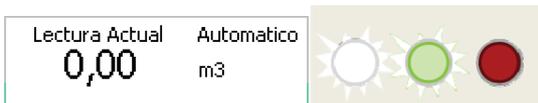
AUTOMATICO (F1)

Seleccionar volumen de agua deseado con los botones MAS (F2) o MENOS (F3)



Pulsar VALIDAR (F4) con el volumen deseado.

Al pulsar VALIDAR hay un aviso acústico y a continuación se enciende el botón de INICIO CARGA (verde).



Pulsar INICIO CARGA para iniciar el suministro de agua.

Durante el suministro de agua el botón verde parpadea y se muestra por pantalla el volumen suministrado actual.

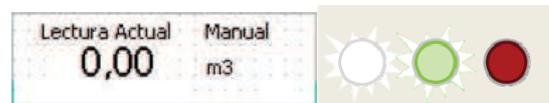


La carga se detiene si llega al volumen deseado o si se pulsa el botón "PARO CARGA".



MANUAL (F2)

Al pulsar MAN hay un aviso acústico y a continuación se enciende el botón de INICIO CARGA (verde)



Pulsar INICIO CARGA para iniciar el suministro de agua.

Durante el suministro de agua el botón verde parpadea y se muestra por pantalla el volumen suministrado actual.



Pulsar PARO CARGA para detener el suministro de agua.

4. PARADA DEL SUMINISTRO

Durante la parada del suministro hay un aviso acústico intermitente y el botón PARO CARGA (rojo) parpadea durante un tiempo. Este tiempo es el que tarda el sistema en cerrar la válvula automática.

NO DESCONECTAR LA MANGUERA HASTA QUE CESE EL AVISO ACÚSTICO Y EL BOTÓN PARO PERMANEZCA FIJO.

Cuando el suministro ha concluido el botón rojo pasa a estar fijo, y el sistema queda preparado para la siguiente carga. En este momento se puede desconectar la manguera y cerrar las dos puertas del surtidor.

INCIDENCIAS

Al acercar la tarjeta RFID aparece el mensaje “Usuario no Validado”



El panel ha reconocido la tarjeta pero la tarjeta no tiene permiso para utilizar esta dársena.

En pantalla se muestra “Fuera de Servicio”



Soltar la seta de emergencia girándola en sentido horario.

