

FuturENVIRO

PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL
ENVIRONMENTAL PROJECTS, TECHNOLOGY AND NEWS



EDAR Casaquemada (San Fernando de Henares, Madrid) Casaquemada WWTP (San Fernando de Henares, Madrid)

© Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y escrita del editor.
The total or partial reproduction by any means is prohibited without the prior authorisation in writing of the editor.
Depósito Legal | Legal Deposit: M-15915-2013 | ISSN: 2340-2628

PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN AL P.N.C.A. EN LA EDAR DE CASAQUEMADA (T.M. DE SAN FERNANDO DE HENARES, MADRID)



UPGRADING OF CASAQUEMADA WWTP TO MEET NATIONAL WATER QUALITY PLAN REQUIREMENTS (MUNICIPALITY OF SAN FERNANDO DE HENARES, MADRID)

EL PLAN NACIONAL DE CALIDAD DE LAS AGUAS (PNCA) RECOGE UN CONJUNTO DE MEDIDAS QUE PERSIGUEN EL DEFINITIVO CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA 91/271/CEE SOBRE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS Y QUE PRETENDE CONTRIBUIR A ALCANZAR EL OBJETIVO DEL BUEN ESTADO ECOLÓGICO QUE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. EN ESTE SENTIDO, LA EDAR DE CASAQUEMADA, UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN FERNANDO DE HENARES (MADRID) Y GESTIONADA POR CANAL DE ISABEL II, LA EMPRESA PÚBLICA ENCARGADA DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA EN LA COMUNIDAD DE MADRID SE VIO OBLIGADA A CUMPLIR LOS OBJETIVOS MARCADOS EN LA CITADA LEGISLACIÓN; EN PARTICULAR, EN LO QUE A LA ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES SE REFIERE. LA REDACCIÓN DEL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS FUERON ADJUDICADAS A LA UTE EDAR CASAQUEMADA FORMADA POR LAS EMPRESAS ACCIONA CONSTRUCCIÓN S.A.-ACCIONA AGUA, S.A.U.

Situación y emplazamiento

La parcela de la EDAR limita al oeste con la autovía M-206, al Norte con la Huerta y acequias pertenecientes al “Conjunto del sistema hidráulico del Real Sitio de San Fernando” dentro del Catálogo de edificios, elementos y espacios de valores singulares de la Revisión del P.G.O.U 2002, al Este con una nave ya muy próxima al río Jarama, localizada en Suelo No Urbanizable de Protección por estar dentro del Parque Regional del Sureste, y al Sur con el cementerio de San Fernando de Henares y con una zona verde clasificada como Sistema General de Zona Verde. Debido a las características de los terrenos con los que limita la parcela de la EDAR, para la remodelación no era posible ocupar más terrenos que la propia parcela donde se ubica la EDAR.

Debido a la mayor restricción de los parámetros de vertido del efluente exigidos por la normativa vigente, en lo que respecta al nitrógeno y al fósforo, se requeriría, para un proceso convencional de eliminación de nitrógeno y fósforo por fangos activos, de una ampliación del reactor biológico existente, lo cual resulta imposible debido a la limitación anterior.



THE SPANISH NATIONAL WATER QUALITY PLAN (PNCA) FEATURES A NUMBER OF ACTIONS THAT SEEK TO ACHIEVE FULL COMPLIANCE WITH DIRECTIVE 91/271/EEC ON URBAN WASTEWATER TREATMENT, AS WELL AS ACHIEVING THE TARGET OF GOOD ECOLOGICAL STATUS SET OUT IN THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE. THE CASAQUEMADA WWTP, LOCATED IN THE MUNICIPAL DISTRICT OF SAN FERNANDO DE HENARES (MADRID) AND MANAGED BY CANAL DE ISABEL II, THE PUBLICLY-OWNED COMPANY RESPONSIBLE FOR THE INTEGRATED URBAN WATER CYCLE IN THE AUTONOMOUS COMMUNITY OF MADRID, REQUIRED UPGRADING TO ACHIEVE COMPLIANCE WITH THE PROVISIONS OF THESE DIRECTIVES, PARTICULARLY AS REGARDS NUTRIENT REMOVAL. THE CONTRACT FOR THE DRAFTING OF THE DESIGN AND THE EXECUTION OF THE WORKS WAS AWARDED TO THE UTE EDAR CASAQUEMADA CONSORTIUM, MADE UP OF ACCIONA CONSTRUCCIÓN S.A. AND ACCIONA AGUA, S.A.U.

Location and site

The WWTP site is flanked on the western side by the M-206 motorway and the northern boundary is marked by la Huerta and the irrigation ditches belonging to the “Real Sitio de San Fernando hydraulic system”, which are included in the Directory of buildings, elements, spaces and areas of singular value associated with the Review of the General Urban Development Plan (PGOU 2002). The eastern boundary is marked by an industrial building located very close to the Jarama River on Protected Land that cannot be developed due to the fact that it is within the grounds of the Southeast Regional Park. And the southern boundary of the plant is adjacent to the San Fernando de Henares Cemetery and a green belt classified as a General Green Zone System. Due to the characteristics of the land adjoining the EDAR site, the upgrading work could not involve enlargement of this site.

Meeting the more stringent effluent discharge parameters set out in current legislation with respect to nitrogen and phosphorus would have required

Se optó por un proceso que maximiza la capacidad de eliminación de materia orgánica y nitrógeno en el reactor biológico existente, ejecutando las oportunas modificaciones, de modo que se consigue garantizar el tratamiento del caudal que actualmente está llegando a la EDAR de acuerdo a los requerimientos del Plan Nacional de Calidad de las Aguas y resto de normativa aplicable.

OBRAS DESARROLLADAS

Las obras desarrolladas en el proyecto son:

- Remodelación del tratamiento biológico para la adecuación al Plan Nacional de Calidad de las Aguas
- Actuaciones complementarias

Remodelación del tratamiento biológico para la adecuación al Plan Nacional de Calidad de las Aguas

Las actuaciones ejecutadas relacionadas con la modificación del tratamiento biológico para conseguir la eliminación de nutrientes necesaria conforme a las exigencias del Plan Nacional de Calidad de las Aguas fueron las siguientes:

- Vaciado completo de los reactores biológicos a reformar, limpieza y acondicionado de los mismos, así como su aislamiento completo para que se puedan acometer las actuaciones necesarias con las debidas condiciones de seguridad y salubridad.
- Desmontaje de las parrillas de difusores existentes.
- Desmontaje de los agitadores existentes en las zonas facultativas actuales
- Adecuación de las formas y muros interiores de los reactores biológicos existentes a la distribución de cámaras más adecuada para el nuevo proceso.
- Instalación de nuevos agitadores sumergidos en las zonas facultativas (anóxicas anaerobias) y en las anóxicas de cada uno de los reactores biológicos.
- Sustitución de la soplante de aeración del reactor biológico fuera de servicio por una nueva de caudal unitario 6.000 m³/h.
- Adecuación y ampliación de la red de aire (colectores, tuberías, etc.) desde los equipos de producción de aire hasta los reactores biológicos.
- Instalación de las nuevas parrillas de distribución de aire, integradas por tuberías de acero inoxidable perforadas en las zonas aireadas de los reactores biológicos remodelados.
- Remodelación de los canales de entrada de fangos recirculados a cada uno de los reactores biológicos, con el objeto de posibilitar la entrada de estos fangos por dos puntos distintos.
- Instalación de dos bombeos de recirculación (interna y complementaria) de licor mezcla acorde a los requerimientos del proceso implantado, mediante bombas sumergibles y colectores de impulsión independientes en cada reactor biológico.



an extension to the existing bioreactor, which implemented a conventional activated sludge process for nitrogen and phosphorus removal. However, this was not possible due to the limitations on site enlargement outlined above.

It was decided to implement a process that would maximise the organic matter and nitrogen removal capacity of the existing reactor by carrying out the necessary modifications, thus ensuring treatment of the current inflow to the plant in accordance with the requirements of the National Water Quality Plan and other applicable legislation.

WORK CARRIED OUT

The work carried out within the framework of the project included:

- Upgrading of biological treatment to achieve compliance with the Spanish National Water Quality Plan
- Complementary actions

Upgrading of biological treatment to achieve compliance with the Spanish National Water Quality Plan

The actions executed for the purpose of modifying biological treatment in order to achieve the nutrient removal capacity needed to meet the requirements of the National Water Quality Plan were as follows:

- Complete emptying of the bioreactors requiring renovation, cleaning and conditioning of the reactors, and complete isolation of the units to enable the necessary work to be carried out in conditions compliant with occupational health and safety regulations.
- Disassembly of existing diffuser grids.
- Disassembly of existing mixers in the original facultative zones
- Adaptation of internal spaces and walls within the bioreactors to optimise the layout of chambers for the new process.
- Installation of new submersible mixers in facultative (anoxic and anaerobic zones) and anoxic zones of each bioreactor.
- Replacement of aeration blower of the out-of-service bioreactor with a new unit with a flow rate of 6,000 m³/h.
- Adaptation and extension of the aeration network (conduits, pipes, etc.) from the air production units to the bioreactors.
- Installation of new air distribution grids featuring perforated stainless steel pipes in the aerated zones of the remodelled bioreactors.
- Remodelling of recirculated sludge inlet channels to each of the bioreactors to enable the sludge to enter at two different points.
- Installation of two mixed liquor recirculation pumps (internal and complementary) to meet the requirements of the process

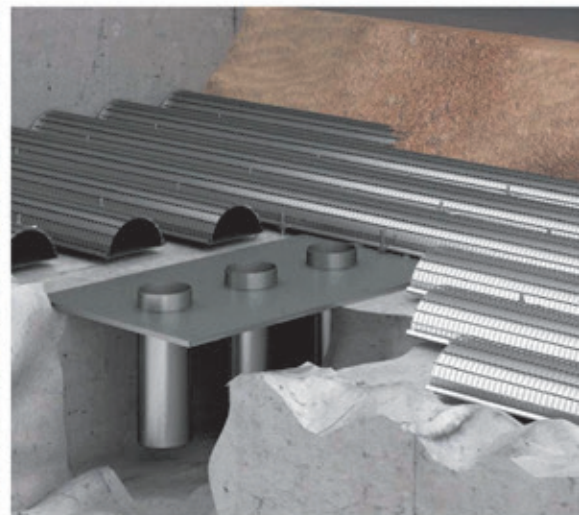




**Johnson
Screens**

+ de 30000 m²
de referencias
en Europa

Una marca del
Groupe Aqseptence



FALSO FONDO TRITON™

Sistema de drenaje para filtros de gravedad

- Mejora de lavado a contracorriente
- Extensión de los ciclos de filtración
- Aumento de la capacidad de producción de agua potable
- Reducción del consumo de agua de lavado y energía
- Reducción de los costes de explotación

Aplicaciones : Agua potable/ Reutilización (Tratamientos terciarios)

Aqseptence Group - Johnson Screens

Global Business Unit Water Treatment
AV AILLES EN CHATELLERAULT 86530 FRANCE
+33 (0)5 49 02 16 00
watertreatment.fr@aqseptence.com
www.aqseptence.com

- <https://www.linkedin.com/company/aqseptence-group-france/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=bvwJQi3ndU8&t=4s>



- Suministro e instalación de los rellenos plásticos del proceso IFAS, así como de los colectores perforados de comunicación entre los diferentes compartimentos de los reactores.
- Instalación de la instrumentación y automatismos necesarios para el proceso biológico IFAS, así como sus cableados correspondientes.
- Programación, control y automatización y puesta en marcha secuencial y mantenimiento de las nuevas instalaciones que se vayan terminando para mantener la capacidad de tratamiento requerida durante la ejecución de las obras.

Actuaciones complementarias

Las actuaciones complementarias ejecutadas han sido las siguientes:

- Actuaciones en la obra de llegada y pozo de gruesos
- Actuaciones en la decantación primaria
- Actuaciones en el tratamiento terciario
- Medidas correctoras para la reducción de ruido
- Acondicionamiento y reparación de edificio
- Viales
- Instalación eléctrica
- Automatismo y control

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Se han reformado las cuatro líneas de un tratamiento biológico convencional, por uno basado en el proceso IFAS, que combina simultáneamente en una determinada fracción del reactor biológico, procesos de biomasa en suspensión y procesos de biomasa adherida a soporte móvil.

El objetivo de esta combinación es crear una biopelícula en el soporte, principalmente formada por bacterias nitrificantes y realizar la eliminación de materia orgánica tanto en condiciones óxicas como anóxicas (desnitrificación) por medio de la biomasa en suspensión. El hecho de que la nitrificación ocurra en biopelícula permite trabajar con edades del fango en suspensión menores que en un proceso de fangos activos, consiguiendo un sistema compacto y robusto, que garantiza la nitrificación a bajas temperaturas y que presenta fangos con buenas características de sedimentación.

El principio básico del proceso de lecho móvil es el crecimiento de la biomasa en soportes plásticos que se mueven en el reactor biológico mediante la agitación generada por sistemas de aireación (reactores aerobios) o por sistemas mecánicos (en reactores anóxicos o anaerobios).

Los soportes son de material plástico con densidad próxima a 1 g/cm³ que les permite moverse fácilmente en el reactor incluso con porcentajes de llenado de hasta el 70%.



implemented, with separate submersible pumps and pipes in each bioreactor.

- Supply and installation of plastic media carriers for the Integrated Fixed-Film Activated Sludge (IFAS) process, as well as perforated pipes to connect the different compartments of the reactors.
- Installation of instrumentation and PLCs needed for the IFAS biological process, and the corresponding cables and wiring.
- Programming, control and automation, and sequential commissioning and maintenance of the new installations as they were completed, in such a way as to maintain the required treatment capacity during the execution of the works.

Complementary actions

The following complementary actions were carried out:

- Actions in the intake structure and large-particle well
- Actions in the primary settling stage
- Actions in tertiary treatment
- Corrective noise reduction measures
- Refurbishment and repair of buildings
- Roadways
- Electrical installations
- Automation and control

BIOLOGICAL TREATMENT

The four conventional biological treatment lines were converted into a single line based on the IFAS process, which simultaneously combines suspended biomass processes and processes with biomass adhered to mobile carriers in a predetermined section of the bioreactor.

The objective of this combination is to create a biofilm, mainly composed of nitrifying bacteria, on the carrier and to carry out organic matter removal in both oxic and anoxic conditions (denitrification) by means of the suspended biomass.

The fact that nitrification occurs on the biofilm enables operation with lower suspended sludge ages than in an activated sludge process. The result is a compact, robust system that guarantees nitrification at low temperatures and gives rise to sludge with good settling properties.

The basic principle of the moving bed process revolves around the growth of biomass on plastic carriers that move within the bioreactor as a result of agitation generated by aeration systems (aerobic reactors) or mechanical systems (anoxic or anaerobic reactors).

The carriers are made of plastic material with a density of almost 1 g/cm³, which allows them to move freely in the reactor, even with filling fractions of up to 70%.

A procedure developed by Acciona Agua was used for the sizing of the IFAS process, which was verified by simulation using a GPS-X IT simulation tool that combined modelling of the suspended biomass and biofilm processes.

The sizing of the IFAS process was carried out for the four treatment lines, which have a total volume of approximately 12,684 m³, divided into four reactors, each with a volume of 3,171 m³.

The remodelling of the chamber layout, dismantling of the existing mixing and aeration equipment, and

**AQSEPTENCE GROUP CON SU MARCA JOHNSON SCREENS® HA SUMINISTRADO PARA LA EDAR DE CASAQUEMADA
TAMBORES DE MALLA DE PERFIL TIPO WEDGEWIRE
AQSEPTENCE GROUP WITH ITS JOHNSON SCREENS® BRAND HAS SUPPLIED CASAQUEMADA WWTP
WITH WEDGEWIRE PROFILE DRUMS**



Aqseptence Group con su marca Johnson Screens® ha suministrado para la EDAR de Casaquemada tambores de malla de perfil tipo wedgewire para mantener el material de relleno dentro del proceso biológico y así garantizar el soporte de diseño.

EL diseño de tambores instalado corresponde a 152 unidades de nuestro modelo constructivo "wire external radial" de flujo fuera/dentro, con dimensiones de 632 mm de diámetro y longitud 2200 mm y una apertura de paso de 8mm para garantizar la permanencia del relleno dentro del reactor. La superficie total unitaria conseguida del 77,75% permite trabajar con un flujo adecuado para el diseño requerido.

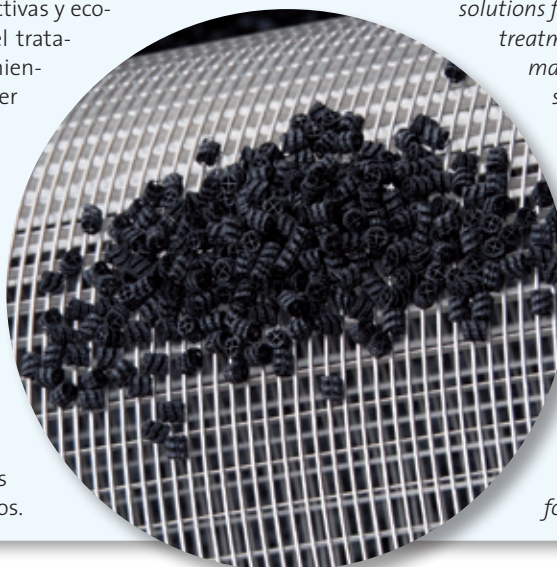
Aqseptence Group ofrece soluciones efectivas y económicas para la purificación del agua, el tratamiento de aguas residuales y el procesamiento de material reciclable, y ofrece cualquier tipo de diseño específico con un amplio abanico de tambores en función de las aplicaciones y requerimientos del cliente.

El Grupo Aqseptence es un proveedor mundial líder de productos, equipos y soluciones especializadas para sistemas de filtración y separación y tecnología del agua. Cuenta con multitud de aplicaciones y aún algunas de las marcas más reconocidas de la industria, sirviendo a clientes industriales y municipales desde hace más de 100 años.

Aqseptence Group with its Johnson Screens® brand has supplied Casaquemada WWTP with wedgewire profile drums to keep the plastic MBBR carrier within the biological process to ensure design support.

The installed drum design corresponds to 152 units of our "wire external radial" construction model of out/in flow, with dimensions of 632mm diameter and length 2200 mm and a slot opening of 8 mm to guarantee the permanence of the filler inside the reactor. The total unit area achieved of 77.75% allows us to work with a flow rate suitable for the required design.

Aqseptence Group offers effective and economic solutions for water purification, wastewater treatment and the processing of recyclable material, and provides any type of specific design with a wide range of drums depending on the applications and customer requirements.



Aqseptence Group is a leading global supplier of specialized products, equipment and system solutions for filtration & separation and water technology for various applications and unites some of the most renowned brands of the industry, serving industrial and municipal customers for more than 100 years.

Para el dimensionamiento del proceso IFAS se ha empleado un procedimiento de diseño desarrollado por Acciona Agua, contrastado con simulaciones empleando una herramienta informática de simulación GPSx que combina los modelos para los procesos de biomasa en suspensión y para los de biopelícula.

El dimensionamiento IFAS se realizó para las cuatro líneas de tratamiento, que cuentan con un volumen total aproximado de 12.684 m³, dividido en cuatro reactores de 3.171 m³ cada uno.

La remodelación de la distribución de las cámaras, el desmontaje de las instalaciones de agitación y aeración antes existentes y el posterior montaje de los equipos necesarios en la remodelación, necesariamente obligaron a la parada de la línea de tratamiento biológico. La remodelación del tratamiento biológico se realizó de dos en dos reactores. Una vez realizada la remodelación de las dos primeras líneas, y puestas en servicio, se procedió a la ejecución de los trabajos en otros dos reactores.

Cabe destacar como con dos líneas de tratamiento biológico en funcionamiento, bien antes o después de su remodelación, la capacidad de eliminación de materia orgánica y sólidos en suspensión fue suficiente para cumplir con la calidad exigida del agua tratada durante la ejecución de las obras.

Además, fue necesario realizar la sustitución del Cuadro General de Distribución para la alimentación del nuevo Centro de Control de Motores. Para la puesta en marcha de los reactores, fue necesaria la instalación de un nuevo CCM-8 para el tratamiento IFAS y un nuevo Cuadro General de Distribución.

Descripción del proceso de lecho móvil

El agua residual llega a las cámaras facultativas (anaerobios/anóxicos) del tratamiento biológico tras pasar por el pretratamiento y por la decantación primaria.

Estas cámaras reciben la recirculación externa de fangos desde los decantadores secundarios (modelos Phoredox y Ludzack-Ettinger modificado), la recirculación interna proveniente de los reactores híbridos-óxicos 2 (modelo Ludzack-Ettinger modificado), y la recirculación complementaria proveniente del final de la cámara anóxica (modelo UCT).

Las cámaras facultativas están provistas de agitadores mecánicos para mantener la biomasa en suspensión.

A continuación, el agua pasa a las cámaras anóxicas. Estas cámaras reciben la recirculación externa de fangos desde los decantadores secundarios (modelo UCT), y la recirculación interna proveniente de los reactores híbridos-óxicos 2, (modelos Phoredox y UCT).

Las cámaras anóxicas también están provistas de agitadores mecánicos para mantener la biomasa en suspensión.

El agua pasa después a los reactores híbridos-óxicos, que llevan un relleno plástico diseñado especialmente para esta aplicación, en el que se genera una biopelícula rica en bacterias nitrificantes.

La nitrificación tiene lugar tanto en la biopelícula, como en la materia en suspensión.

El soporte plástico seleccionado, tiene unas dimensiones de diámetro 13 mm y 13 mm de longitud.

Estas zonas híbridas-óxicas trabajan con una cantidad de oxígeno disuelto elevada, diseñadas para mantener en estas zonas una concentración de 5 ppm de oxígeno disuelto.



the subsequent assembly of the equipment necessary for the new process meant that the biological treatment line had to be stopped. The remodelling of biological treatment was carried out in two reactors at a time. Once the remodelling of the first two lines had been completed and the reactors put into operation, work began on the remaining two reactors.

With two biological treatment lines in operation, prior to or after being renovated, organic matter and suspended solids removal was sufficient to achieve compliance with treated water quality requirements while the work was being carried out.

It was also necessary to replace the general switchboard in order to power the new Motor Control Centre. To put the reactors into operation, it was necessary to install a new MCC-8 for the IFAS process and a new general switchboard.

Description of the moving bed process

The wastewater enters the facultative (anaerobic/anoxic) chambers of biological treatment subsequent to undergoing pretreatment and primary settling.

These chambers receive the external sludge recirculation from the secondary settling tanks (Phoredox and modified Ludzack-Ettinger models), internal recirculation from the hybrid-oxic 2 reactors (modified Ludzack-Ettinger model), and the complementary recirculation from the end of the anoxic chamber (UCT model).

The facultative chambers are equipped with mechanical mixers in order to keep the biomass in suspension.

The water then goes on to the anoxic chambers. These chambers receive the external sludge recirculation from the secondary settling tanks (UCT model), and the internal recirculation from the hybrid-oxic 2 reactors (Phoredox and UCT models).

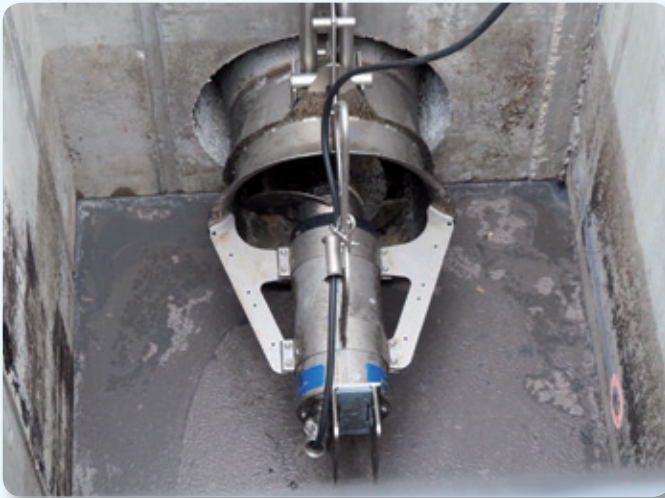
The anoxic chambers are also equipped with mechanical mixers in order to keep the biomass in suspension.

The water then goes to the hybrid-oxic reactors, which are equipped with plastic media carriers specifically designed for this application, on which a biofilm rich in nitrifying bacteria is generated.

Nitrification takes place both on the biofilm and in the suspended matter.



XYLEM SUMINISTRA SUS BOMBAS SUMERGIBLES DE HÉLICE Y AGITADORES SUMERGIBLES EN LA EDAR DE CASAQUEMADA (SAN FERNANDO DE HENARES, MADRID)
XYLEM SUPPLIES SUBMERSIBLE PROGRESSIVE CAVITY PUMPS AND SUBMERSIBLE MIXERS TO CASAQUEMADA WWTP (SAN FERNANDO DE HENARES, MADRID)



Xylem es una empresa líder en tecnología del agua a nivel mundial, comprometida con el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para los desafíos del agua en el mundo. Los productos y servicios de la empresa mueven, tratan, analizan, controlan y devuelven el agua al medio ambiente en entornos de servicios públicos, industriales, residenciales y comerciales.

Xylem también proporciona un Portfolio líder de medición inteligente, tecnologías de red y soluciones analíticas avanzadas de infraestructura para empresas de servicios públicos de agua, electricidad y gas. Los más de 17.000 empleados de la empresa aportan una amplia experiencia en aplicaciones con un fuerte enfoque en la identificación de soluciones integrales y sostenibles. Con sede en Rye Brook, Nueva York, y con unos ingresos de 5.250 millones de dólares en 2019, Xylem hace negocios en más de 150 países a través de varias marcas de productos líderes en el mercado.

La compañía global de tecnología del agua, Xylem (NYSE:XYL), ha sido incluida por segundo año consecutivo en la lista "Change the World" de Fortune para el año 2019. La lista "Change the World" es una clasificación de 50 empresas que han tenido un impacto social significativo a través de su estrategia de negocio principal. Xylem fue reconocida por su trabajo con clientes y comunidades de todo el mundo para llevar la transformación digital al sector del agua y crear un mundo más seguro y sostenible en cuanto al agua

Suministro de Xylem en la EDAR de Casaquemada (San Fernando de Henares, Madrid)

El suministro que ha realizado Xylem en la adecuación al Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) en la EDAR de Casaquemada (Madrid) es el siguiente:

- 5 Bombas sumergibles de hélice, flujo axial, 2000 m³/h, recirculación interna, incluye accesorios.
- 5 Bombas sumergibles de hélice, flujo axial, 600 m³/h, recirculación complementaria, incluye accesorios.
- 12 Agitadores sumergibles, fluido Fango Biológico, altura lámina agua 4,49m, caudal agua 1,314 m³/s, hélice AISI316, rotor eje INOX, soporte AISI304, cierre mecánico autolubricadas con carter de aceite y accesorios.
- 8 Agitadores sumergibles, fluido Fango Biológico, altura lámina agua 4,46m, caudal agua 1,314 m³/s, hélice AISI316, rotor eje INOX, soporte AISI304, cierre mecánico autolubricadas con cárter de aceite.

Xylem (XYL) is a leading global water technology company committed to developing innovative technology solutions to the world's water challenges. The Company's products and services move, treat, analyze, monitor and return water to the environment in public utility, industrial, residential and commercial building services settings.

Xylem also provides a leading portfolio of smart metering, network technologies and advanced infrastructure analytics solutions for water, electric and gas utilities. The Company's more than 17000 employees bring broad applications expertise with a strong focus on identifying comprehensive, sustainable solutions. Headquartered in Rye Brook, New York, with 2019 revenue of \$5.25 billion, Xylem does business in more than 150 countries through a number of market-leading product brands. For more information.

Global water technology company, Xylem (NYSE:XYL), has been included on Fortune's 2019 "Change the World" list, for a second year running. The Change the World list is a ranking of 50 companies that have made a significant social impact through their core business strategy. Xylem was recognized for its work with customers and communities around the world to bring digital transformation to the water sector and create a more water-secure, sustainable world.

Xylem supply to the Casaquemada WWTP (San Fernando de Henares, Madrid)

Xylem supplied the following equipment for the adaptation of the Casaquemada WWTP (Madrid) to the Spanish National Water Quality Plan (PNCA):

- *5 submersible progressive cavity pumps, axial flow, 2000 m³/h, internal recirculation, including s accessories.*
- *5 submersible progressive cavity pumps, axial flow, 600 m³/h, complementary recirculation, including accessories.*
- *12 tank floor-mounted submersible mixers, biological sludge fluid, water surface level 4.49m, water flow 1.314 m³/s, AISI316 propellers, stainless steel rotor shaft, AISI304 support, self-lubricating mechanical shaft seals with oil sump and s accessories.*
- *8 tank floor-mounted submersible mixers, biological sludge fluid, water surface level 4.46m, water flow 1.314 m³/s, AISI316 propellers, stainless steel rotor shaft, AISI304 support, self-lubricating mechanical shaft seals with oil sump.*





Colectores de salida de las cámaras híbridas-óxicas

El paso de agua entre las cámaras híbridas y entre la segunda cámara híbrida a la salida y cámara de bombeo de recirculación interna, tiene lugar mediante cilindros de chapa perforada, colectores circulares de rejilla tipo Johnson en acero inoxidable AISI-316, que impidan el paso del soporte plástico al siguiente reactor.

Estos elementos son barreras cuya función es evitar que el soporte de la biomasa en las zonas híbridas, el relleno plástico, fugue de los recintos que los deben contener. Por tanto, el paso del sistema de filtración seleccionado tiene un paso inferior al tamaño de las piezas de relleno.

Decantadores secundarios y bombeo de recirculación externa

Las salidas de los reactores biológicos se conducen mediante las cuatro tuberías existentes hasta las cuatro arquetas de reparto de decantación secundaria, desde donde son conducidas a los ocho decantadores secundarios ya existentes de 31 m de diámetro y 2,80 m de altura útil, en los que se separa el fango en suspensión, compuesto por el fango desprendido del soporte plástico y la biomasa en suspensión.

OTRAS ACTUACIONES

Actuaciones en obra de llegada y pozo de gruesos

En la obra de llegada se realizaron las siguientes actuaciones:

- Instalación de un medidor de caudal en el canal de entrada
- Instalación de un tamiz aliviadero sobre el vertedero de bypass del pozo de gruesos
- Recrecido del vertedero lateral de bypass en el canal de entrada
- Nuevo pórtico del puente grúa

Actuaciones en decantación primaria

Los decantadores primarios existentes se encuentran cubiertos mediante domos de aluminio, cuya desodorización se efectúa mediante dos sistemas de lavado de gases que toman dos a dos el aire de su interior.

- Para el acondicionamiento de los sistemas de desodorización ya existentes se ha realizado la sustitución de los sistemas de detección de gases y la instalación de nuevas centralitas de gestión de alarmas y ventilación

Actuaciones en tratamiento terciario

Se ha realizado la mejora del tratamiento mediante la instalación de cubiertas de PRFV en los filtros «dyna-sand».

The plastic carrier selected has a diameter of 13 mm and a length of 13 mm.

These hybrid-oxic zones work with a high level of dissolved oxygen and are designed to maintain a dissolved oxygen concentration of 5 ppm.

Hybrid-oxic chamber outlet pipes

The water passes between the hybrid chambers and from the second hybrid chamber to the outlet and internal recirculation chamber by means of Johnson-type screens, circular perforated pipes made of AISI-316 stainless steel, which prevent the passage of plastic carriers to the next reactor.

These elements act as barriers to prevent the biomass carriers in the hybrid zones from escaping from the areas where they need to be. Therefore, the inlet of the filtering system chosen has to be smaller than the size of the plastic biomedica carriers.

Secondary settlers and external recirculation pumping station

The water from the bioreactors is sent by four existing pipes to the four secondary settling distribution chambers. From these chambers, it is sent to the eight existing secondary settling tanks, which have a diameter of 31 m and a working height of 2.80 m. The suspended sludge, composed of sludge detached from the plastic carriers and the suspended biomass is separated in the secondary settling tanks.

OTHER ACTIONS

Actions in the intake structure and large-particle well

The following actions were carried out in the intake structure:

- Installation of a flowmeter in the inlet channel
- Installation of a relief screen in the large-particle well bypass weir.
- Reinforcement of the lateral bypass weir in the inlet channel
- New gantry for overhead crane

Actions in primary settling

The existing primary settling tanks are covered by aluminium domes. Odour control is carried out by means of two gas scrubbing systems, which take the air from inside the domes.

The refurbishment of the existing odour control systems included the replacement of the gas detection systems and the installation of new alarm and ventilation management systems.





Medidas correctoras para la reducción de ruidos: sustitución e insonorización de soplantes

En este se ha realizado la sustitución de las cuatro soplantes ya existentes por otras nuevas de la misma capacidad, dotadas de cabina de insonorización individual. Las soplantes instaladas son del tipo "side by side" de Mapner, que permiten la instalación contigua de las soplantes. Se remodeló la impulsión de las soplantes, sustituyendo la tubería ya existente en acero galvanizado por otra nueva en acero inoxidable AISI 316L, con una distribución más limpia, que permite el acceso a la parte posterior de la sala para el mantenimiento y operación de las soplantes.

Instalación eléctrica

Acometida eléctrica en media tensión

El suministro de energía eléctrica a la EDAR de Casaquemada se realizaba desde la línea aérea de media tensión de 15 kV propiedad de la Compañía Unión Fenosa, que discurre por el límite de la parcela de la EDAR.

Debido al aumento de potencia en la planta con la nuevo tratamiento biológico, al no ser viable el suministro desde la acometida existente por no disponer de suficiente capacidad para suplir dicha ampliación, fue necesario conectar con una línea subterránea existente próxima a la puerta de acceso de la EDAR, instalando también un nuevo centro de seccionamiento y protección.

Centro de transformación

La EDAR de Casaquemada contaba con cuatro transformadores de 1000 kVA en configuración 2+2 (dos de reserva). Debido a la antigüedad de las celdas de maniobra y protección, se optó por la sustitución de las mismas. Tras realizar el análisis del incremento de potencia que suponía las nuevas instalaciones, se concluyó que no era necesario el cambio de los transformadores ya existentes, ya que tenían capacidad suficiente para alimentar tanto consumos eléctricos nuevos como a los existentes pasando a trabajar en configuración (3+1). Las nuevas celdas del centro de transformación que han reemplazado a las existentes, son de tipo modular, aisladas en gas SF₆, 24 kV y 16 kA.

Cuadro general de distribución de baja tensión

La EDAR de Casaquemada contaba con un cuadro general de distribución de baja tensión, dado que este cuadro no admitía ampliaciones se ha instalado un nuevo cuadro general de distribución. Además, se ha instalado un nuevo CCM denominado CCM-8 que alimenta a las nuevas cargas eléctricas asociadas al tratamiento de IFAS y ubicado en el edificio de bombeo de fangos en exceso. Este CCM incluye aparellaje de automatismos, maniobra y protección de los equipos del tratamiento de IFAS.

Actions in tertiary treatment

Tertiary treatment was enhanced through the installation of roofs on the dyna-sand filters.

Corrective measures for noise reduction: replacement and soundproofing of blowers

The four existing blowers were replaced with four new units of the same capacity, each with an individual soundproof cabinet. The new blowers are Mapner "side by side" units, enabling them to be installed alongside each other. The air pumping system of the blowers was remodelled by replacing the existing galvanised steel conduit with a new AISI 316L stainless steel conduit, which provides cleaner air distribution as well as access to the rear part of the room to facilitate blower operation and maintenance.

Electrical installations

Medium voltage electricity supply

Electricity was supplied to the Casaquemada WWTP by the 15-kV medium voltage aerial power line belonging to Unión Fenosa. This line runs alongside the boundaries of the WWTP grounds.

Due to the increased power requirements of the plant arising from the new biological treatment process, supply from the existing connection was no longer viable. It was, therefore, necessary to connect to an existing underground line close to the WWTP entrance and to install a new sectionalising and protection centre.

Transformer substation

The Casaquemada WWTP was equipped with four (2+2 standby) 1000 kVA transformers. Due to the age of the switchgear and protection cubicles, it was decided to replace them. Subsequent to analysis of the increased power needs of the new installations, it was concluded that it was unnecessary to replace the existing transformers, as they had sufficient capacity to power both new and existing electricity consumption by changing to a 3+1 standby configuration. The new gas-insulated SF₆, 24 kV, 16 kA switchgear cubicles installed to replace the existing ones are modular units.

Low-voltage general switchboard

Because it was not possible to expand the existing power distribution switchboard at the Casaquemada WWTP, a new low-voltage general switchboard was installed. A new MCC (MCC-8), was also installed to supply the new power demands associated with the IFAS process. This MCC, housed in the excess sludge pumping building, includes switchgear for PLCs, and the control and protection of the IFAS treatment equipment.

