PLANTA DESALADORA "La Marina" de Aguilas

En julio del año 2.000 la Comunidad de Regantes de La Marina elaboró el anteproyecto de una planta desaladora, para una capacidad de producción de 5 hm^3/año, en la Diputación de La Marina de Cope, dentro del Término Municipal de Águilas, siendo sus obras declaradas de Interés General por la Ley 14/2000, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social; así mismo, a principios de agosto de ese mismo año, se inició el trámite ambiental ante la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

- *Última tecnología en ahorro energético*
- *Especialistas en construcción de plantas desaladoras*
- *Asesoramiento, asistencia técnica y mantenimiento*
- *Diseños específicos llave en mano*

IASUR
Plaza Mayor, 5 bajo - 30005 Murcia (España)
T. +34 968 28 21 21 F. +34 968 29 10 51
info@iasur.com www.iasur.com

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Toma de agua de mar

El agua de mar para ser tratada, se obtiene por medio de perforaciones horizontales dirigidas, situadas bajo el fondo marino en el estrato de conglomerados fosilíferos de cantos rodados silíceos de cementación arenosa carbonatada (calcarenitas). En dichas perforaciones se introducen tuberías de polietileno de alta densidad agujereadas en el tramo de captación, obteniéndose el agua por intrusión en el estrato mencionado.

Estas tuberías de polietileno terminan, en el extremo de tierra, en una cámara de hormigón armado donde se sitúan los cinco equipos de bombeo de 100 l/s, que impulsan el agua de mar hasta la planta desaladora mediante una conducción de impulsión de 600 mm de diámetro construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio por sus características de durabilidad frente a la acción de aguas con alto contenido en cloruros.

Depósito de alimentación a planta

Está diseñado para una capacidad de 1.500 m^3 con dimensiones interiores de 34,00x14,80 m y 4,40 m de altura de muros. La altura máxima de la lámina de agua prevista es de 3,00 m.

La estructura del depósito es de hormigón armado mediante muros de 40 cm de espesor cimentado directamente mediante zapatas de 2,90 m de anchura total. El depósito se cubre mediante placas prefabricadas de hormigón pretensado aligeradas sobre las que se dispone una capa de hormigón y se impermeabiliza mediante lámina de PVC protegida superiormente mediante capa de grava.

Nave para planta desaladora

La instalación de equipos y conjuntos mecánicos de la planta desaladora se lleva a cabo en una nave de 45 m de longitud, 25 m de ancho total dividido en dos cuerpos de 20 m el principal y de 5 m el lateral.

El cuerpo principal aloja los equipos de la planta desaladora y el lateral los transformadores eléctricos, la sala de control, taller y servicios.

Embalse de agua desalada

El agua desalada por el procedimiento de ósmosis inversa, se recoge en un embalse de 33.000 m^3 de capacidad que permite la regulación del bombeo al embalse de Los Rubios utilizando horas valle y ciclo semanal.

Colector de Salmuera

La recogida del agua de rechazo de la planta desaladora se realiza en una arqueta situada en el exterior de la nave que es al mismo tiempo origen del colector de salmuera. La tubería empleada en el tramo terrestre del colector es de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 500 mm de diámetro y una longitud de 1.400 metros.

El colector de salmuera en su tramo marino es de polietileno de alta densidad de 560 mm de diámetro, instalado por el mismo sistema que la captación, por medio de una perforación horizontal dirigida bajo el fondo marino, aflorando a una distancia de 370 metros de la línea de costa donde se sitúa el tramo difusor, de 35 metros de longitud.

Impulsión de agua desalada al embalse de Los Rubios

La impulsión al embalse de Los Rubios tiene su toma en la conducción de salida del embalse de agua permeada de 500 mm de diámetro. El número de equipos de bombeo dispuestos es de dos, alojados en tubos de acero de 800 mm de diámetro embebidos en hormigón con boca de salida en una plataforma adosada al embalse y situada en su cota de coronación. En el colector, se sitúa un calderín de 10 m^3 de capacidad para protección de la conducción frente a paradas bruscas de los equipos de bombeo.

La conducción de impulsión está formada por una tubería de 500 mm de diámetro interior, de fundición en sus primeros 1.750 metros y de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 16 y 10 kg/cm^2 de presión nominal en los 2.872 metros finales.

Embalse de Los Rubios

Se ha previsto la construcción de un embalse con diques de material suelto procedente de la excavación del vaso, con taludes interiores 2,5:1 y exteriores 2:1 y una capacidad aproximada de 300.000 m^3 para almacenamiento y regulación del agua desalada

Impulsión Embalse Los Rubios – La Marina

La impulsión tiene su toma en la salida de 500 mm de diámetro del embalse de Los Rubios y está formada por un único equipo de bombeo para un caudal de 100 l/s, dispuesto en un tubo de acero de 650 mm de diámetro, embebido en hormigón y conectado con la conducción de salida de 500 mm. La conducción de impulsión tiene un diámetro de 300 mm y presiones nominales de 16 y 10 kg/cm^2.

PLANTA DESALADORA

La instalación se ha diseñado para una capacidad de producción de 16.000 m^3/día de agua desalada, mediante tres líneas de 5.333 m^3/día que contribuyen a modular y flexibilizar el funcionamiento en busca de una optimización del costo energético dependiendo de las necesidades de abastecimiento y de mantenimiento de las instalaciones. Las tres líneas se abastecerán del depósito regulador de alimentación a planta, el cual gozará de estanqueidad a la luz y suciedad ambiental, extremo éste de la máxima importancia.

Bombeo de baja presión y limpieza de filtros

Del depósito de alimentación a planta, las bombas de baja presión extraerán el agua por medio de tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con un diámetro de 350/400 mm.

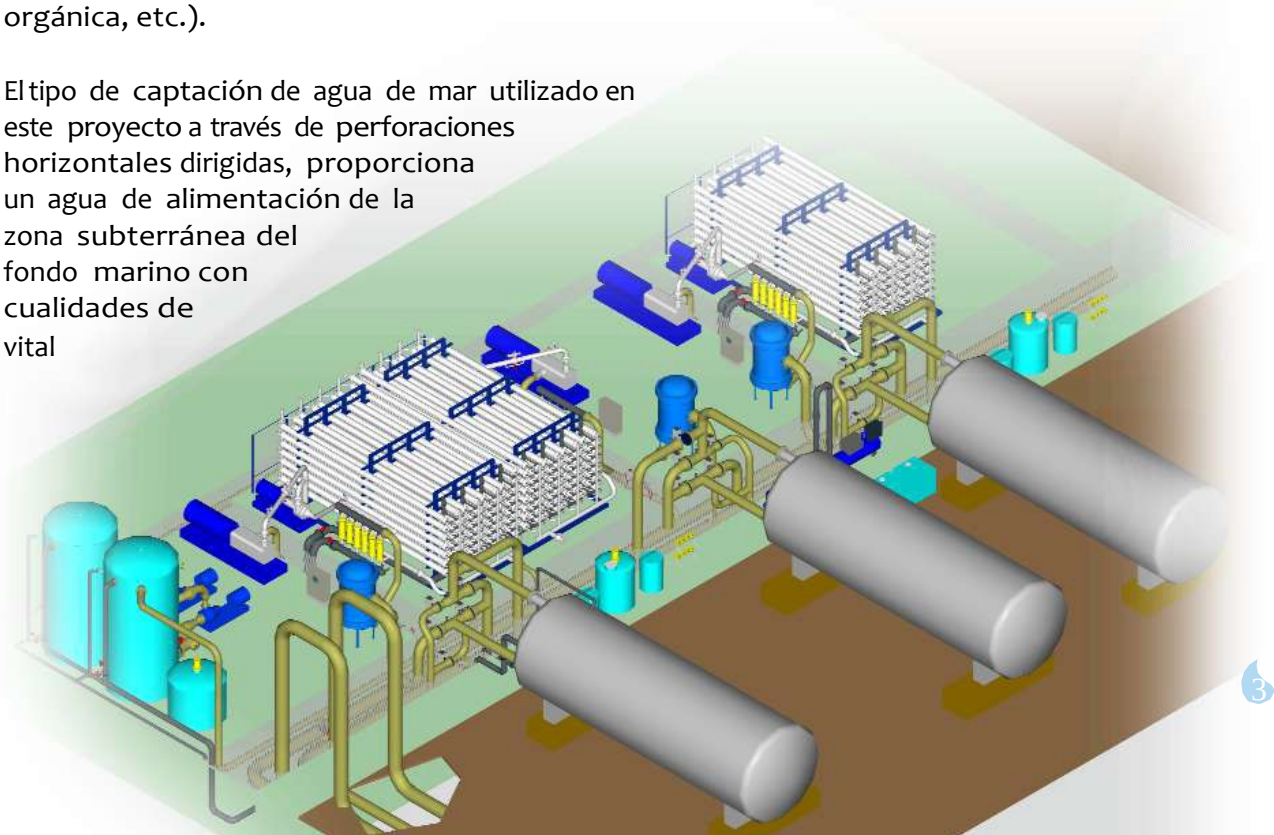
Con el fin de enviar el agua de mar hasta el proceso de ósmosis inversa de alta presión y vencer las pérdidas de carga que pueda haber en el pretratamiento, se instalarán tres bombas centrífugas horizontales que impulsarán el agua de mar hasta los filtros de sílex-antracita.

La limpieza de los filtros de sílex-antracita se realizará con agua a equicorriente y contracorriente procedente del depósito de acumulación de agua bruta a través de la bomba de lavado, y por medio de aire a contracorriente procedente de una bomba soplante.

Pretratamiento

Previamente al inicio del proceso de desalación, es de vital importancia llevar a cabo un pretratamiento del agua de alimentación, que la limpie de todas aquellas sustancias nocivas para las membranas (sólidos en suspensión, sílice coloidal, materia orgánica, etc.).

El tipo de captación de agua de mar utilizado en este proyecto a través de perforaciones horizontales dirigidas, proporciona un agua de alimentación de la zona subterránea del fondo marino con cualidades de vital



importancia gracias a la filtración natural del propio terreno, en ausencia de luz y oxígeno que impide el desarrollo bacteriológico.

En este proyecto se opta por un pretratamiento formado por dos etapas de filtración:

- Filtración sobre lecho mixto de sílex-antracita. Cada línea dispone de un filtro de 3.600 mm de diámetro y 10.000 mm de longitud cilíndrica, con recubrimiento interior en goma natural.

- Microfiltración sobre cartuchos de 5 µm. Cada filtro de cartuchos tiene una capacidad de 215 cartuchos de 40 pulgadas de longitud.

Bombeo de alta presión y recuperación de energía

El proceso de desalación por ósmosis inversa se basa en el paso de agua a través de una membrana semipermeable rechazando la práctica totalidad de las sales disueltas. Para conseguir este fenómeno, se debe impulsar hacia las membranas agua a presión superior a la presión osmótica del agua de aporte. Una vez superada esta presión, el flujo de agua permeada es proporcional a la presión en exceso aplicada.

La planta desaladora consta de tres líneas de 5.333 m^3/día de producción. Cada una de las líneas tiene instalados 57 tubos de presión con una capacidad de 7 membranas por tubo, lo que supone un total de 399 membranas por línea.

El material utilizado en las tuberías de alta presión es una aleación AVESTA 254-SMO altamente resistente a la corrosión de agua de mar.

Desde las fases de filtración del pretratamiento hasta la entrada del agua de mar en las membranas de ósmosis inversa tienen lugar dos procesos paralelos que permiten elevar la presión y recuperar la energía de la salmuera,

- Por un lado, el 45% del caudal de aporte a membranas es impulsado directamente por la bomba segmentada de alta presión ubicada en cada una de las tres líneas de producción, a una presión de 60-65 kg/cm^2, dependiendo de la salinidad y temperatura del agua de mar.

- Por otro lado, el 55% del caudal restante es aportado a través de recuperadores de energía cerámicos, que transmiten la presión residual de la salmuera al agua de aporte de forma directa, optimizando los costes energéticos de la instalación. El proceso de recuperación energética se completa con una bomba booster que aporta la presión adicional necesaria para la entrada a membranas, igualando los 60-65 kg/cm^2 del caudal aportado por la bomba de alta presión.

Equipo de limpieza y desplazamiento con agua desalada

Se instalará un equipo de limpieza y desplazamiento con agua desalada compuesto por dos depósitos de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de 25 m^3. En uno de ellos se instalarán resistencias eléctricas de calentamiento y ambos estarán conectados a dos bombas construidas en fundición de acero inoxidable, y un filtro de cartuchos. De esta forma, ante paradas prolongadas de alguna línea de ósmosis inversa, puede llenarse la instalación de agua desalada eliminando el agua de mar dentro de las membranas y del resto de equipos.

Por otra parte, se incluye un depósito de 5 m^3 para la realización de las mezclas que contará con un electroagitador para la homogeneización de las disoluciones de limpieza.

Instrumentación y control

La supervisión de la planta desaladora se realiza a través de un sistema informático que permite conocer los parámetros de funcionamiento en tiempo real y en todo momento, así como realizar gráficas, históricos, etc.

El control de todas las partes del proceso tales como la captación, bombeo de baja presión, filtración, ósmosis inversa, bombeo de agua desalada, …queda garantizada por los diferentes autómatas PLCs que controlan el proceso.

PLANTA DESALADORA "La Marina" de Aguilas

Construcción, montaje y puesta en marcha

IASUR
Plaza Mayor, 5 bajo - 30005 Murcia (España)
T. +34 968 28 21 21 F. +34 968 29 10 51
info@iasur.com www.iasur.com