ARABIA SAUDÍ MONITORIZA LA EXTRACCIÓN D SUS ACUIFEROS SUBTERRÁNEOS CON TECNOL

El desarrollo de la agricultura en la región saudí de Al Jouf cuenta con el apoyo tecnológico de Hidroconta, que ha proporcionado a JADCO las herramientas necesarias para hacer posible el regadío en el "Reino del Desierto".

Ana Valverde Serrano, Export Manager
Carlos Arteaga Sánchez, Project Manager

Según MEWA, el Ministerio de Agua y Agricultura de Arabia Saudí, el país cuenta con reservas de agua en sus acuíferos subterráneos para apenas sesenta años, si se siguen explotando al mismo ritmo de extracciones.

Hidroconta, empresa española de tecnología hídrica, ha desarrollado un proyecto para el control y la monitorización de la extracción de caudales de los acuíferos subterráneos asociados a la agricultura, en la región de Al Jouf, con JADCO (Al Jouf Agricultural Development Company).

El 84% del agua disponible en el país se destina a la agricultura. De esta, un 81% proviene de acuíferos subterráneos no renovables, un 8% de la desalación, un 8%

E AGUA DE
LOGÍA ESPAÑOLA

de acuíferos renovables y finalmente, un 3% de aguas residuales tratadas.

Comúnmente conocida como el "Reino del Desierto", Arabia Saudí se seca. Según el profesor de la UNESCO Radwan al-Weshah, el país sufre la peor crisis de acuíferos del mundo y la sequía amenaza las principales reservas de agua que se han visto gravemente afectadas.

Se pueden identificar algunas causas, entre las cuales están la reducción rápida de las aguas subterráneas, casi ningún aporte de agua de lluvia, y una tendencia de consumo irresponsable que duplica el promedio europeo per cápita, y aumenta en las zonas con mayor nivel económico.

Debido a las condiciones climáticas en el país, el desarrollo de la industria agrícola y alimentaria es muy complicado. Sin embargo, el gobierno saudí apoyó el desarrollo de cultivos locales para reducir su dependencia de los productos de terceros países, y convertirse así en autosuficiente, incluso exportando ciertos productos como el trigo.

Solo es cultivable el 2% del terreno del país, e incluso con técnicas intensivas de riego y agricultura, Arabia siempre ha dependido de las importaciones de alimentos. La proporción de la agricultura en el PIB de Arabia Saudita representa solo el 2,34% del total (2008). Los principales productos de frutas y verduras de la agricultura saudita son dátiles, trigo, tomates, uvas, frutas tropicales y subtropicales, cítricos, patatas, pepinos y pepinillos, melones y sandías.

El Plan de Visión Saudita 2030 es un marco estratégico destinado a reducir la dependencia de Arabia Saudita del petróleo, diversificar su economía y desarrollar sectores como la salud, la educación, la infraestructura, el entretenimiento y el turismo.

Al amparo de la Visión 2030, el gobierno ha estado invirtiendo en proyectos de riego para desarrollar sus tierras de cultivo en respuesta al rápido crecimiento de la población. Para alcanzar con éxito el Plan se requieren equipos de riego avanzados para permitir el uso máximo de agua y otros productos relacionados, como el uso de semillas de alto rendimiento.

En el marco de estas medidas, Hidroconta ha desarrollado un proyecto de modernización de regadío para la empresa AlJouf Agricultural Development Company (JADCO), una sociedad saudita creada en 1988. Hidroconta, que cuenta con una amplia experiencia en la modernización de regadíos y la implantación de sistemas de telecontrol en diferentes países, ha desarrollado un sistema de tecnología propia exclusiva adaptable a las necesidades de cualquier proyecto. En este caso concreto, la necesidad de la compañía saudí es muy especial debido a su localización los escasos recursos de la zona.

Hidroconta cuenta con una amplia experiencia en la modernización de regadíos e implantación de sistemas de telecontrol en diferentes países

JADCO está ubicada en el distrito de Busaita - Wadi Alsarhan-Aljouf, en la región norte de Arabia Saudita. El área total del proyecto es de 60.000 hectáreas de suelo fértil, sobre una reserva fósil de agua subterránea y condiciones climáticas favorables que se adaptan al cultivo de casi todos los cultivos, como trigo, cebada, maíz, forraje, papas, cebolla, frutas y olivos.

Hidroconta ha provisto a esta empresa de la tecnología necesaria para la telegestión de sus sistemas de riego (bien pívots centrales o bien riego por goteo). Esta empresa, acogiéndose a la nueva estrategia del país, está adaptando sus cultivos y técnicas de riego.

Este proyecto fue posible gracias a una excelente relación de colaboración con el Grupo Alkhorayef, que realiza proyectos de agricultura y regadío para grandes productores internaciones. Este socio goza de presencia mundial, y opera en más de cuarenta países que representan productos y fabricantes de calidad reconocida.

Hidroconta ha desarrollado un proyecto para el control de la extracción de caudales de los acuíferos subterráneos en Al Jouf

Control de la extracción de agua

El ámbito del proyecto comprende las instalaciones de JADCO, compañía situada en la provincia de Al Jouf, al norte de Arabia Saudí, donde la población más próxima es Tabarjal, que se encuentra al borde de la superficie de cultivo. Dicha compañía cultiva cereales, con riego mediante pívots, y frutales mediante riego por goteo.

Debido a las condiciones climáticas en Arabia Saudí, el desarrollo de la industria agrícola y alimentaria es muy complicado

El agua necesaria para la explotacion es obtenida mediante sondeos a gran profundidad. La extracción de agua se realiza con bombas hidráulicas impulsadas por motores diesel de gran cilindrada y potencia. Cada sondeo riega un sector, y cada pívot tiene un diámetro de aproximadamente 800 m, suponiendo por tanto una superficie de más de 50 Has cultivadas por pívot.

Con ello, la distancias entre los centros de los mismos son de aproximadamente 1 km con el pívot de al lado y de 1,47 km con el pivot en diagonal. Estas distancias representan la dispersión de puntos de control en la instalación.

El objetivo principal del proyecto es leer los caudales extraídos de los son-

Hidroconta ha desarrollado un proyecto de modernización de regadío para la empresa AlJouf Agricultural Development Company (JADCO)

deos y registrar los mismos de forma automática y remota. Los requisitos imprescindibles del proyecto son:

- ★ Registro preciso de caudales.
- ★ Conexión permanente de los equipos de telelectura.
- ★ Solución completa en un único módulo.
- ★ Sencillez de instalación.
- ★ Resistencia a la intemperia en condiciones extremas: gran oscilación térmica en el desierto y afección de tormentas de arena y tormentas solares.

La solución que aporta Hidroconta

Los dos puntos a resolver en el proyecto son, por un lado, la lectura de caudales de forma precisa y, por otro, la lectura remota, registro de históricos y visualización de datos.

Tanto el convertidor del medidor como el terminal de telecontrol Deméter se montaron en una caja de protección para resistir las condiciones extremas del desierto y facilitar la instalación de un único equipo, ya conectado y funcional desde su salida de fábrica.

Lectura de caudales extraídos

Para la lectura de caudales, se decidió emplear caudalímetros electromagnéticos de Hidroconta Hidromag en su versión con convertidor separado y alimentados a 220 V AC. La energía necesaria para su funcionamiento se obtendrá mediante alternadores acoplados a los motores diésel ya instalados en la explotación.

En este modelo, el procesamiento es totalmente digital, proporcionando mayor resistencia a ruidos y produciendo mediciones más fiables y cuenta con la salidas de datos de caudal y volumen necesarias para la conexión a la remota de telecontrol.

El principio de trabajo del contador electromagnético HIDROMAG está basado en la Ley de Inducción Magnética de Faraday. El sensor está compuesto principalmente por un tubo de medida con un revestimiento aislante, un par de electrodos insertados en la pared del tubo de medición y un par de bobinas y núcleos de hierro para producir el campo magnético. Cuando el líquido conductor atraviesa el tubo de medida, se produce un voltaje entre electrodos, el cual es directamente proporcional a la velocidad del líquido. La señal es amplificada y tratada por el convertidor para realizar las diversas funciones mostradas en el *display*.

Comunicación de los equipos y visualización remota de datos

Con el fin de conseguir la lectura remota y el registro de históricos se instaló en el proyecto el Sistema Deméter de Hidroconta con terminarles Deméter 4H GPRS.

Hidroconta ha provisto a esta empresa de la tecnología para la telegestión de sus sistemas de riego: pívots centrales o riego por goteo

El objetivo principal del proyecto es leer los caudales extraídos de los sondeos y registrar los mismos de forma automática y remota

El Deméter 4H es un equipo de telegestión y supervisión de hidrantes y equipos de medida relacionados con el consumo y la distribución de agua.

Con la instalación de terminales GPRS autónomos, se ha conseguido tener un control de las extracciones de agua de los acuíferos, con información accesible desde cualquier lugar del mundo mediante internet y con actualización de la misma en tiempo real.

Los terminales Deméter son equipos totalmente autónomos. Se alimentan por baterías y, como soporte adicional, pueden gestionar su carga mediante un pequeño panel solar. Además, puede comunicarse con un servidor central mediante tecnología GPRS o radio en banda libre, pudiendo funcionar de forma ininterrumpida durante seis meses en ausencia de comunicaciones sin pérdida de información.

Deméter 4H es operado por un microcontrolador que dispone de 256 KB de almacenamiento para *firmware* y 96 KB de memoria volátil para datos de programa. Adicionalmente, dispone un una memoria externa no volátil con 244 KB para almacenamiento de históricos y configuración. Suficiente para almacenar más de 20.000 registros.

Con el fin de conseguir la lectura remota y el registro de históricos se instaló en el proyecto el Sistema Deméter de Hidroconta

El equipo Deméter cuenta con diferentes entradas analógicas y de contador:

★ Entradas Analógicas: dos entradas analógicas de 0-20/4-20 mA de 10 bits de resolución. El equipo dispone de una borna de 15Vdc para alimentar las sondas.

★ Entradas de contador: cuatro entradas de contador diseñadas para contacto libre de potencial tipo *reed*. Consumo de 30uA con contacto cerrado pero pueden ser utilizadas igualmente con emisores de pulsos de tipo "open collector" (respetando la polaridad).

En la instalación de Jadco se utilizó una entrada de contador y una entrada analógica, permitiendo registrar de forma precisa tanto el volumen total extraído como los caudales instantáneos de extracción en cada momento. Además, el equipo dispone de salidas de electroválvula tipo *latch*, y entrada y salida digital de propósito general, no utilizadas en este proyecto.

Para su comunicación, el Deméter 4H dispone de un Modém GPRS Cuatribanda 850/900/1800/1900 MHz de bajo consumo y con un amplio rango de temperaturas, de -40 a +85º C, que dado el lugar del proyecto se hace imprescindible.

La implantación del Sistema Deméter de Hidroconta incluye una interfaz de usuario tipo scada-web que permite operar los equipos desde cualquier dispositivo con conexión a internet. El *software* permite detectar alarmas, controlar cupos, generar históricos y gestionar usuarios entre otros, hablamos de la aplicación Deméter Web.

La aplicación Deméter Web es una herramienta web para el control de las unidades remotas. La aplicación puede

ser abierta desde cualquier navegador de internet, como el de un ordenador o PC, cualquier dispositivo móvil o tablet. Esta herramienta permite la visualización, gestión y mantenimiento del sistema.

La interfaz es accesible mediante usuario y contraseña

El *software* permite el registro de forma simple de nuevos usuarios introduciendo sus datos, nombre de usuario y contraseña, junto a su nivel de acceso al sistema. El programa permite al administrador decidir qué elementos de la red puede ser consultados o modificados por cada usuario.

La supervisión de la red hidraulica está garantizada por sinópticos gráficos animados.

Cada terminal del sistema está relacionado con cada unidad remota Deméter instalada en la red. Las unidades pueden ser localizadas por la herramienta de búsqueda o por un código específico (identificador) asignado por el usuario y que se muestra en la parte superior de la ventana.

La ventana de cada terminal dispone de varias pestañas:

★ Estado: muestra la información básica del terminal, como si está o no activo (en uso) o deshabilitado, la fecha y hora de la última conexión, el volumen total del medidor asociado, el número y tipo de equipos conectados, el estado del terminal, incluyendo el módem GPRS, la batería o el panel solar y los informes generales, entre otros.

★ Resumen: muestra la información de los equipos conectados en modo de tabla para facilitar la visión del estado de la red de un vistazo.

★ Configuración: muestra en varios desplegables la configuración básica del equipo, como el identificador asignado, los criterios para la búsqueda, los niveles de alarma de la batería, la configuración de las comunicaciones y del enlace GPRS, las alertas establecidas junto al tipo y los umbrales predefinidos, o los datos históricos entre otros.

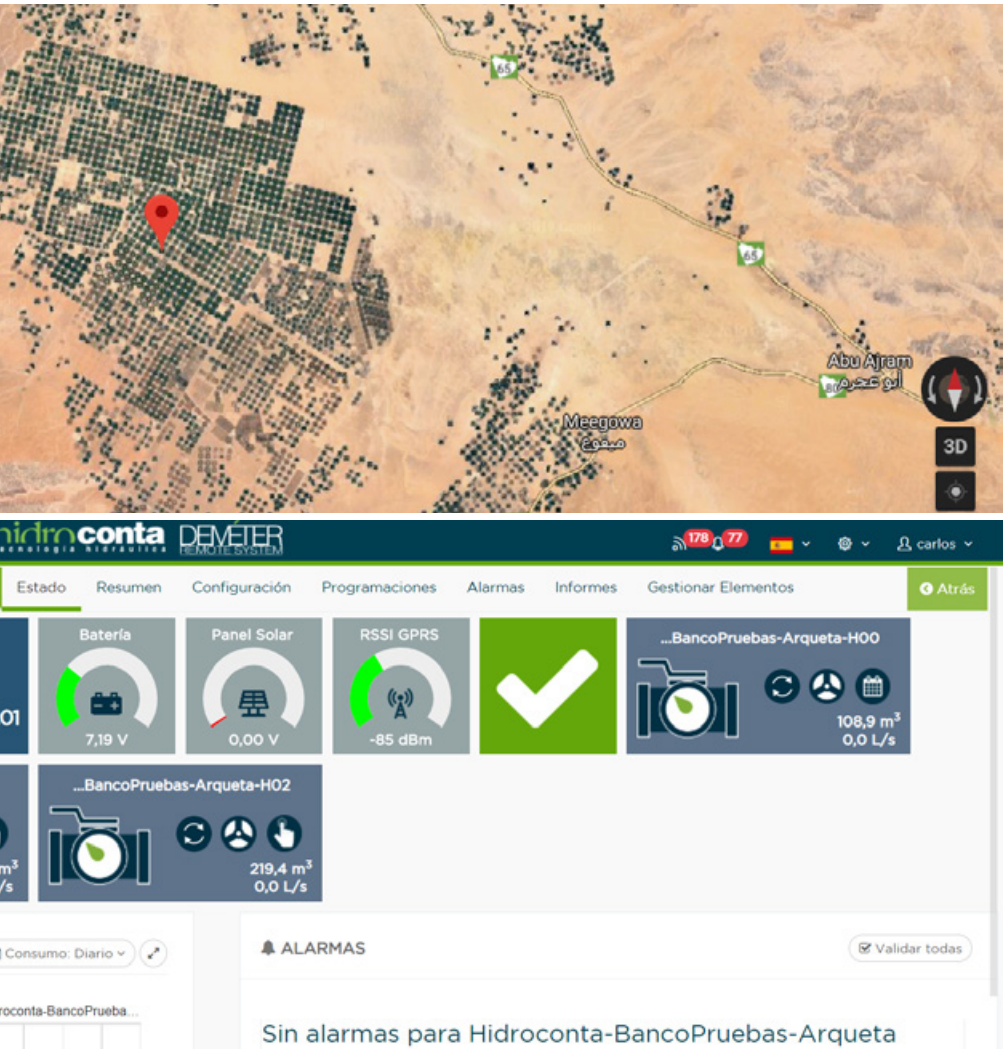
★ Programaciones: permite acceder a los programas de válvula y salidas digitales de los elementos vinculados al dispositivo.

★ Alarmas: en el caso de estar habilitadas, muestra las alarmas activas en el terminal.

★ Informes: permite mostrar en forma de gráfico o tabla los datos históricos del terminal y sus elementos conectados.

★ Gestionar elementos: permite habilitar o deshabilitar las entradas y salidas del equipo, permitiendo al usuario conectar nuevos equipos a medida que la instalación sufre modificaciones.

El Deméter 4H es un equipo de telegestión y supervisión de hidrantes y equipos de medida relacionados con consumo y distribución de agua



Con la instalación de terminales GPRS autónomos, se ha conseguido tener un control de las extracciones de agua de los acuíferos