

## Nuevas soluciones energéticas: Bombeo Fotovoltaico

D. Raúl Padierna, Director Comercial España de POWER ELECTRONICS

### POWER ELECTRONICS: LA COMPAÑÍA

En 1987 POWER ELECTRONICS comenzó su trayectoria en el sector de la electrónica de potencia. En aquellos primeros momentos los variadores y arrancadores supusieron una revolución ya que aportaron eficiencia y ahorro energético a un tejido industrial y agrícola inmerso en la automatización de los procesos. Desde entonces, la empresa ha crecido adaptando sus equipos a las demandas del mercado y sobre todo atendiendo las indicaciones y sugerencias de nuestros clientes. Lejos de anclarse, POWER ELECTRONICS aumentó su portfolio en su división industrial y desarrolló su división solar consiguiendo posicionarse en pocos meses a nivel internacional. Actualmente POWER ELECTRONICS es el único fabricante a nivel mundial de media y baja tensión de variadores de velocidad y arrancadores electrónicos.



Figura 1: Oficina Central en Paterna (Valencia)

Las **OFICINAS CENTRALES** de la compañía están establecidas en Valencia (España), albergan un centro puntero de I+D y la fabricación de la electrónica. Así mismo, disponen de dos **FÁBRICAS** de más de 20.000m<sup>2</sup> construidos y 80.000m<sup>2</sup> hábiles, con una capacidad productiva de 1GW solar y 5GW industriales anuales,

implementando una **INTEGRACIÓN VERTICAL** en todo el proceso productivo, que permiten disponer de una total **FLEXIBILIDAD, CALIDAD y PLAZOS DE ENTREGA** muy competitivos, gracias al pleno control y planificación de la fabricación de la electrónica, la fabricación de la mecánica, el montaje y el testeo de los equipos.

Con una **PRESENCIA INTERNACIONAL** en más de 20 países, POWER ELECTRONICS cuenta con más de 500 empleados en todo el mundo. Nuestra presencia no es sólo comercial, si no que disponemos de técnicos locales altamente -cualificados y stock actualizado de repuestos que aseguran un servicio excepcional en un tiempo record.

En POWER ELECTRONICS, **diseñamos, fabricamos y testeamos la electrónica** de todos los equipos. Las instalaciones cuentan con los sistemas más punteros de corte y preformado de PCBs, inserción y soldadura automática. Aplicamos de forma automática barniz de tecnología militar y aeroespacial para proveer de la mayor protección contra los agentes externos medioambientales. Un sistema de visión artificial y puestos individuales evalúan la calidad y acabado. Un set completo de test asegura el perfecto funcionamiento de todos los componentes. **Bancos de testeo de baja y media tensión**, permiten probar de forma integral todos los accionamientos a plena carga.

**POWER ON SUPPORT** es un concepto que explica la estrategia de orientación al cliente, implementada por POWER ELECTRONICS desde sus orígenes hace más de 25 años. POWER ELECTRONICS es una EMPRESA DE SERVICIOS que vive para atender las necesidades de sus clientes y adaptarse a sus requerimientos.

Ofrecemos **puestas en marcha gratuitas** y asistencia técnica por personal técnico cualificado 24h/7d. En la División Solar monitorizamos telemáticamente todas las instalaciones para obtener la mayor rentabilidad de su inversión.

**POWER ACADEMY** es la división de POWER ELECTRONICS donde impartimos la FORMACIÓN DE TÉCNICOS, COMERCIALES Y CLIENTES a nivel internacional como una inversión segura.

Dentro del programa formativo POWER ACADEMY nuestros mejores profesionales imparten cursos teórico-prácticos sectoriales y específicos de nuestros productos y sus aplicaciones más comunes.

Ofrecemos **GARANTÍA** de 3 años para productos industriales y 5 años para renovables, con la posibilidad de contratar ampliaciones de garantía.

No necesitas repuestos para los equipos, en POWER ELECTRONICS estocamos las versiones más actualizadas cerca de ti, y nos comprometemos a dar una solución ante cualquier desafío técnico en 24 horas, independientemente de la vigencia de la garantía y de dónde te encuentres.

## **POWER ELECTRONICS, una ENERGÍA en la que puedes CONFIAR**

### **FENACORE – POWER ELECTRONICS, COMPROMISO TECNOLÓGICO EN LA ERA DE LAS MODERNIZACIONES DE REGADÍO.**

El objetivo compartido por ambas entidades de buscar soluciones tecnológicas que supusieran una mayor Eficiencia en las explotaciones de riego, hizo que desde las primeras modernizaciones se creara un auténtico Compromiso de Colaboración que se viene manteniendo desde hace ya catorce años.

Nuestra participación en el Congreso de Sevilla, en 2002, fue el inicio de una intensa relación basada en la búsqueda de alternativas tecnológicas que se adaptaran a los nuevos retos planteados en el Sector. El fabricar Arrancadores y Variadores de Velocidad que funcionaran de manera adecuada en entornos con ambientes agresivos de temperatura, humedad y suministros eléctricos deficientes, fue un reto que se alcanzó y que hoy en día está verificado por el mismo regante que día a día nos sigue apoyando para que en sus instalaciones se instalen nuestros equipos. La Formación a los regantes, el apoyo a las Universidades en proyectos conjuntos con FENACORE ha sido una línea de trabajo que nos ha aportado a todos un conocimiento real de las necesidades del Sector.

En el Congreso que se va a celebrar en Huelva queremos presentar soluciones alternativas que ayuden al Sector del Regadío a conseguir bajar el coste energético en sus explotaciones. El aprovechar la energía Solar, poder funcionar de manera aislada, olvidarse del Peaje y del Término de Potencia eran objetivos que no podíamos dejar pasar. El SD700SP es el variador que hemos desarrollado para poder superar ese Nuevo Reto. Nuestro deseo es Presentarlo al Regante para poder seguir avanzando en el Objetivo Común de hacer viable un Sector tan importante como el del Regadío.

## **REDES DE REGADÍO**

El regadío aporta más del 50 % de la producción final agraria, ocupando solamente el 13 % de la superficie agrícola útil de nuestro país. Una hectárea de regadío produce, por término medio, unas 6 veces lo que una hectárea de secano y genera una renta cuatro veces superior, que además es más segura, permite diversificar producciones y aporta una elevada flexibilidad.

Si bien la tecnología de riego incrementa las posibilidades de cultivos y su productividad, la rentabilidad de su aplicación está expresamente ligada a los costes de inversión y operación de estos sistemas. Un parámetro de gran importancia es la energía necesaria para operar los sistemas de riego, cuyo precio repercute directamente en los costes de operación del sistema y representan la parte mayoritaria. En general, los sistemas de riego emplean bombas para la impulsión de agua que funcionan con gasóleo o electricidad, cuyos precios se han incrementado de forma sustancial.

El precio de la electricidad de la red está aumentando de forma espectacular cada año. En el Boletín de FENACORE (Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España) de diciembre de 2013, se decía que "con la nueva legislación, los gastos derivados del coste fijo del término de potencia, se han incrementado un 115%; porcentaje que se sumará a la subida de más del 450% que ha experimentado desde la supresión de los tarifas especiales para el riego"

En el boletín de septiembre de 2013, esta preocupación se expresa también con un artículo titulado: "Efecto de la modificación de las tarifas eléctricas en las CCRR y soluciones", donde afirman que desde 2008 hasta 2013 el

aumento del coste del término de potencia ha oscilado de 627% a 1255% en función de la tarifa. La evolución del costo del diesel es similar si se considera el transporte a las zonas aisladas.



Figura 2: Evolución del precio PVP (cEuro/l) del gasóleo de calefacción (2008-2013), con un subida de precios de más del 15 % anual. (Fuente: Cores, y Ministerio, Industria, Energía y Turismo)

Otro de los motivos para utilizar un sistema híbrido es que el coste de los sistemas fotovoltaicos ha descendido considerablemente en los últimos años, especialmente, el coste de los módulos FV, Figura 3.

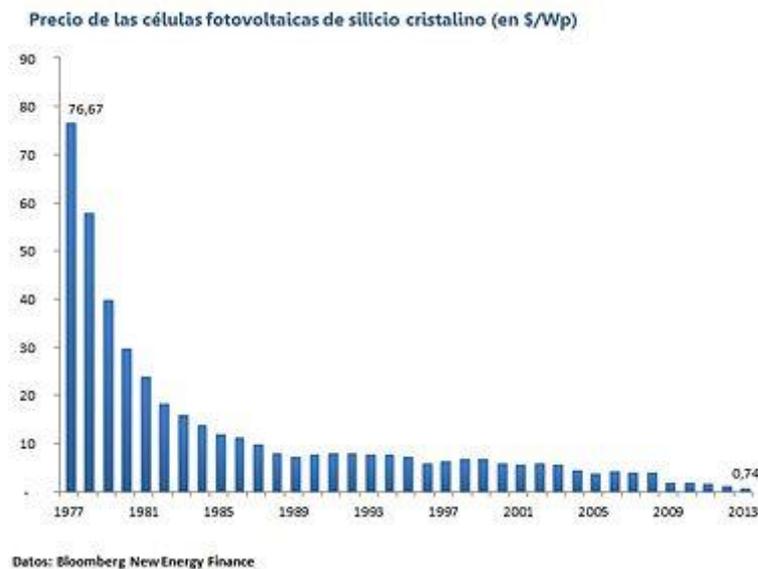


Figura 3. Evolución del coste de los módulos en los últimos años

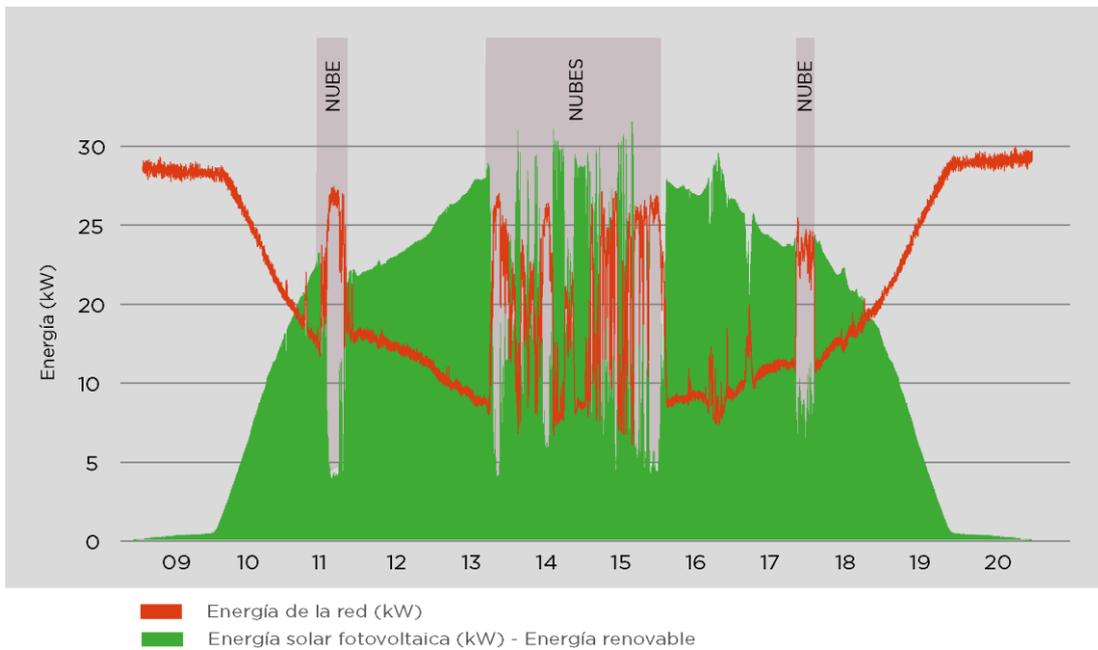
## **NUEVAS SOLUCIONES ENERGÉTICAS: BOMBEO FOTOVOLTAICO**

POWER ELECTRONICS tiene el decidido compromiso de reducir el coste específico del bombeo de agua (€/m<sup>3</sup>) en su instalación ofreciendo las últimas soluciones en ahorro de energía. Las sinergias de la división industrial y solar de POWER ELECTRONICS se ponen de manifiesto en el Variador SD700SP. Este producto único aprovecha las amplias prestaciones del variador de velocidad SD700, y el aprovechamiento de la energía eléctrica generada en los paneles fotovoltaicos. Su funcionamiento puede ser aislado (FV) o asistido (FV + Red).

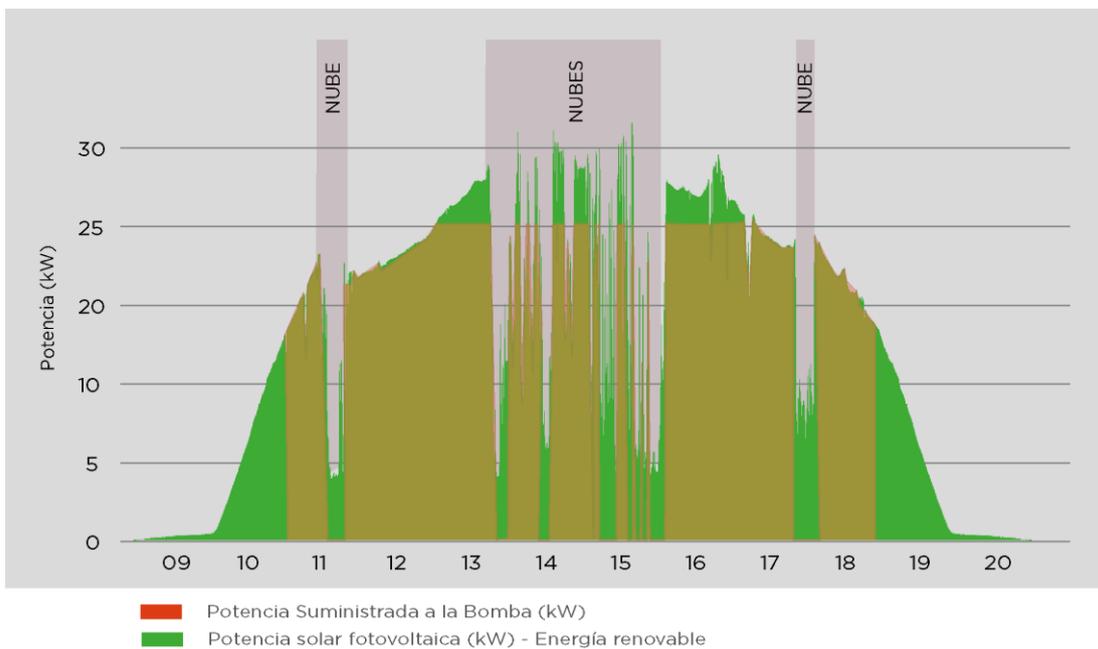
El SD700SP es una solución compacta totalmente testada de fábrica que incluye: un variador de velocidad SD700 especial, protecciones CC, desconexión y filtros, y una última versión de firmware, que permite una sencilla instalación y puesta en marcha. Nuestro departamento de ingeniería y proyectos le apoyará en el dimensionamiento y la selección de SD700SP mediante un estudio especializado de su aplicación (curvas de bombeo, mínimo caudal, etc...).

### **Modos de operación**

**AISLADO:** SD700SP está conectado sólo al parque fotovoltaico y genera la potencia necesaria para propulsar el motor de la bomba. El arranque del motor dependerá de la potencia mínima de operación del sistema



**ASISTIDO:** SD700SP está conectado al parque FV y a la red simultáneamente. El aporte fotovoltaico se aprovecha integralmente.



**SÓLO RED:** SD700SP opera sólo con conexión a la red durante el bombeo nocturno y durante labores de mantenimiento del parque FV.

En ninguno de los casos el parque FV interactúa con la red eléctrica debido al puente de diodos unidireccional existente.

### TOPOLOGÍA del SD700SP

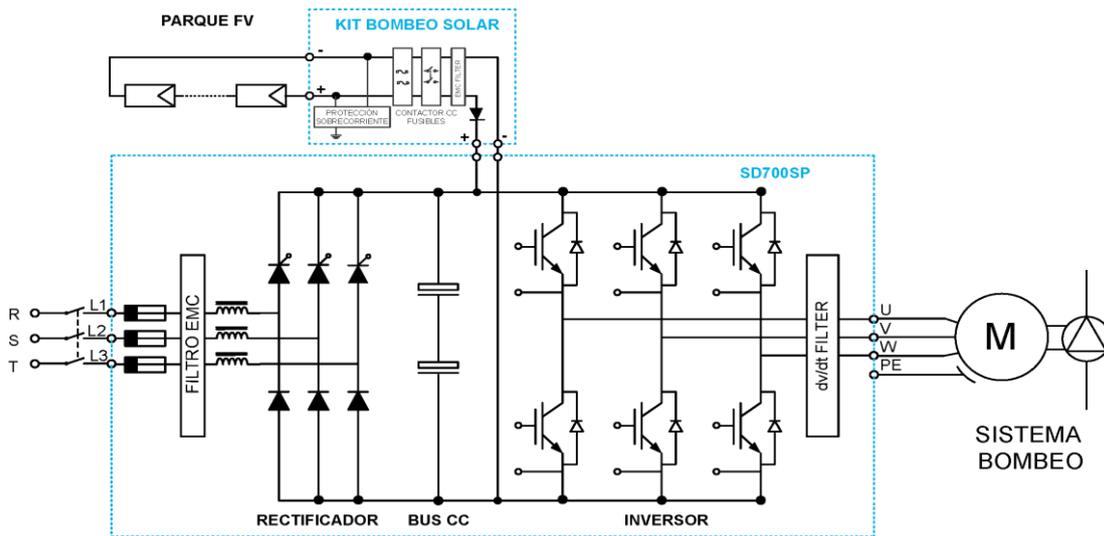


Figura 7: Topología del SD700SP

La variación de velocidad en grupos de bombeo proporciona beneficios únicos de control y regulación. El variador de velocidad modifica la curva característica de la bomba adaptándola a los requerimientos del sistema. Las bombas centrífugas, se rigen por las leyes de afinidad. De forma teórica, la reducción de la potencia hidráulica está relacionada con el cubo de la velocidad, por ejemplo una reducción del 20% en la velocidad generaría un ahorro de superior al 47%.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

$Q_1, Q_2$ : Caudal de operación puntos 1 y 2

$H_1, H_2$ : Altura de operación puntos 1 y 2

$P_1, P_2$ : Demanda de potencia en puntos 1 y 2

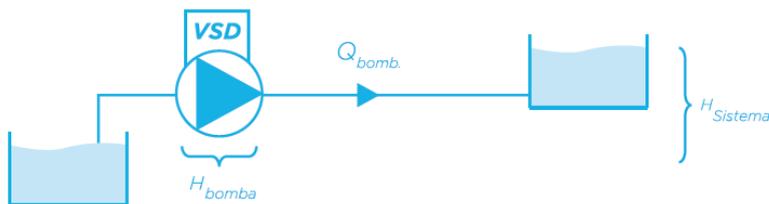


Figura 8: Regulación mediante Variador de Velocidad

Los métodos de control de caudal más comunes son: la regulación mediante válvula de estrangulamiento, sistema bypass, control todo-nada y control mediante variador de velocidad. Los sistemas de estrangulamiento y bypass modifican la curva de carga, de modo que el punto de operación se ajusta al caudal requerido.

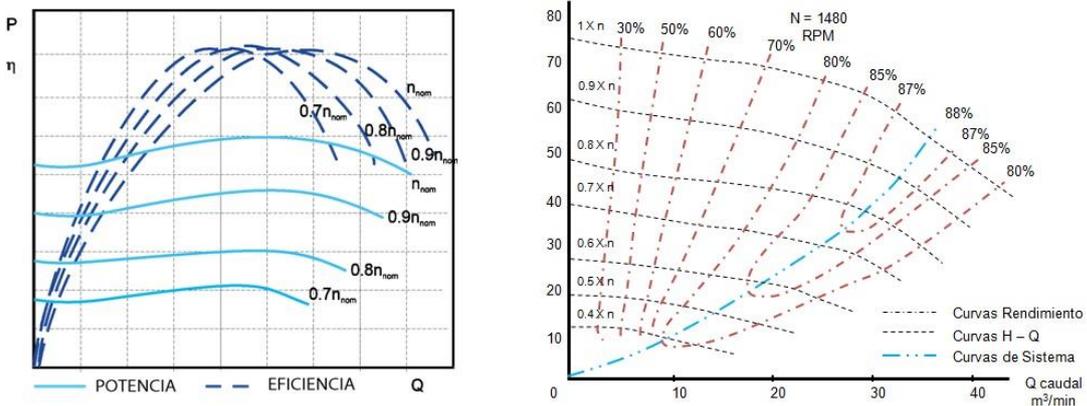
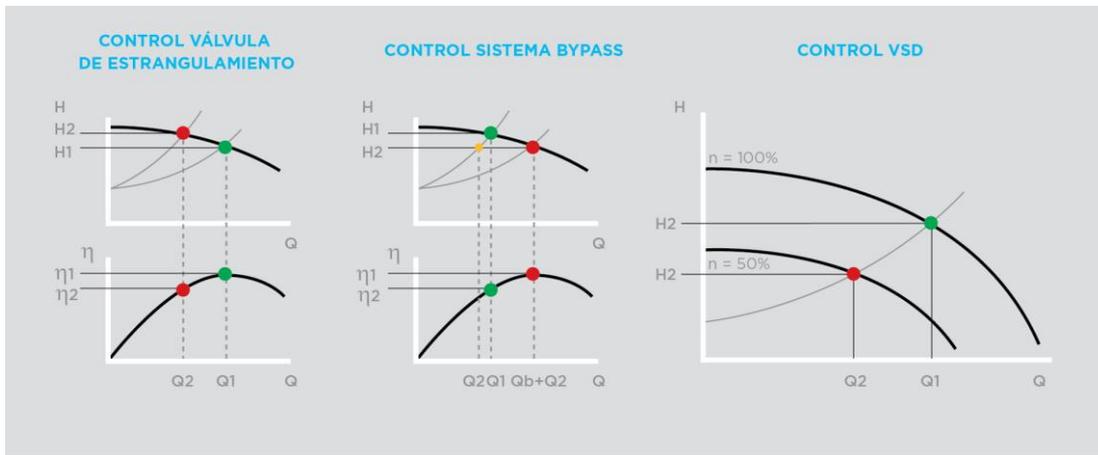


Figura 9: Variación del rendimiento y potencia de la bomba con la variación de velocidad.

## REFERENCIAS POWER ELECTRONICS

A lo largo de los últimos años, Power Electronics ha trabajado en numerosas Comunidades de Regantes de diferentes regiones. A continuación se hace referencia a un grupo de ellas.

COM. DE REGANTES	LOCALIZACIÓN	HECTÁREAS
Canal Segarra-Garrigues	Lleida	70.150 Has
Riegos de Navarra	Navarra	70.000 Has
Canal del Páramo	León	24.000 Has
Canal Xerta Xenia	Tarragona	16.480 Has
Bajo Guadalquivir	Sevilla	14.643 Has
Las Marismas	Sevilla	12.836 Has
El Viar	Sevilla	12.000 Has
Alt Vinalopó	Alicante	12.000 Has
Bembézar – Margen Derecha	Sevilla	12.000 Has
Guadalcaacín	Cádiz	11.700 Has
Andévalo - El Almendro	Huelva	9.400 Has
Llíria	Valencia	7.721 Has
Pantano Torre Abraham	Ciudad Real	5.583 Has
Canal del Riaza	Burgos	5.232 Has

COM. DE REGANTES	LOCALIZACIÓN	HECTÁREAS
El Fresno	Huelva	4.618 Has
Palos de la Frontera	Huelva	3.343 Has
Canal de la Maya	Salamanca	2.387 Has
Vegas del Almar	Salamanca	1.967 Has
Carassumada	Lleida	1.471 Has
Cerro de las Monjas	Córdoba	1.400 Has
San Rafael	Córdoba	896 Has
Olivares de Abajo	Sevilla	317 Has
Campillo del Río	Jaén	
Maruanas	Córdoba	
El Tarahal	Jaén	000 Has
Peñaflor	Zaragoza	000 Has
Río Genil – Margen Izquierda	Córdoba	000 Has
Del Moro	Albacete	000 Has
La Grajuela	Cuenca	000 Has
Pantano María Cristina	Castellón	000 Has
Casinos	Valencia	000 Has

Los Llanos	Valencia	000 Has
Ulldecona	Tarragona	000 Has
Mora d'Ebre	Tarragona	000 Has

COM. DE REGANTES	LOCALIZACIÓN	HECTÁREAS
Balmanya	Lleida	000 Has
Segrià Sud	Lleida	000 Has
La Torre	Navarra	000 Has
Ainzón	Zaragoza	000 Has
La Punta	Zaragoza	000 Has
VillaGonzalo	Salamanca	000 Has
Omillos	Soria	000 Has
Najerilla	La Rioja	000 Has

Por lo que FENACORE ha podido recabar de las Comunidades de Regantes que trabajan con POWER ELECTRONICS, el grado de satisfacción con los servicios prestados es alto, destacando el trato personal, la disponibilidad y la inmediata atención de sus necesidades, adaptándose a sus requerimientos, con lo que se obtiene una rápida solución para que el regante pueda continuar su actividad, que al fin y al cabo, es de lo que se trata y es lo que, en definitiva, demanda el cliente.