

BOMBEO SOLAR

CON CONVERTIDORES DE FRECUENCIA

www.vmc.es

- **Modelos S100 / iP5A** de 0.8 a 132kW
- **Controlador CBS de bombeo solar MPPT**
- **Accesorios**

LS IS

Nuevo Nombre de  LG Industrial Systems



Automatización y control industrial

VMCSOLAR

La solución **VMCSOLAR** para el bombeo de aguas con energía solar está basada en el uso combinado de convertidores de frecuencia LSIS y un controlador de bombeo para el máximo aprovechamiento de la energía solar disponible en cada momento, gracias a un algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT).

Esta solución es especialmente indicada tanto en sistemas **aislados (1)** como en **conmutados (2)** o **híbridos (3)** a un generador para que estos suministren la potencia necesaria en los momentos de baja radiación solar, insuficiente para el accionamiento de la bomba.

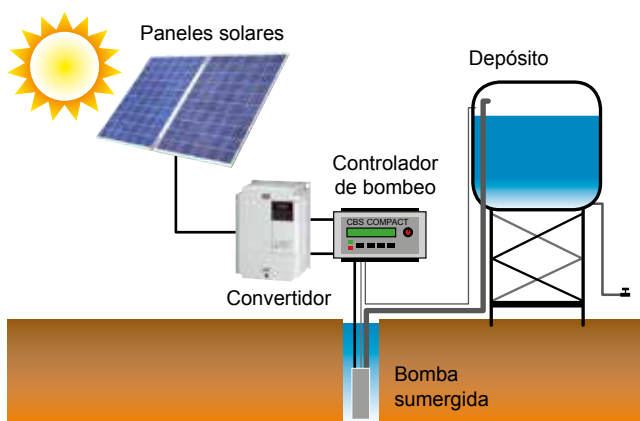
El control inteligente de los estados “Dormir/Despertar” evita los arranques y paros continuos e innecesarios al amanecer, anochecer y en días nublados.

En estas aplicaciones, el convertidor optimiza toda la instalación reduciendo la potencia de trabajo y el consumo de energía al mismo tiempo que aumenta la vida útil del conjunto bomba/motor.

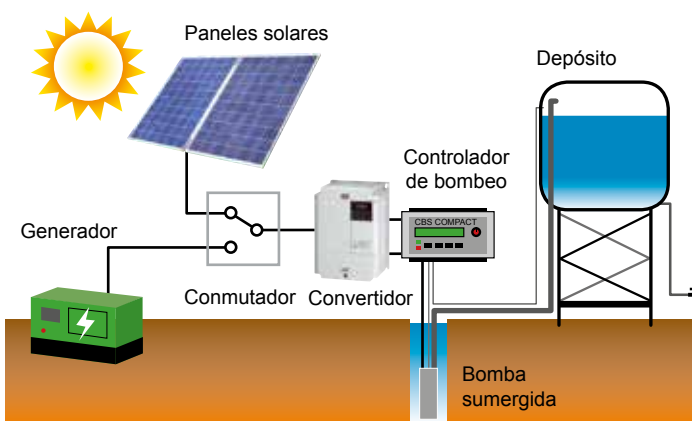
- ✓ **Máximo aprovechamiento de la energía solar disponible en cada momento**
- ✓ **Adecuado para sistemas aislados**
- ✓ **Posibilidad de conmutación e hibridación con un generador**
- ✓ **Control inteligente para evitar arranques y paros innecesarios**

TIPOS DE INSTALACIONES

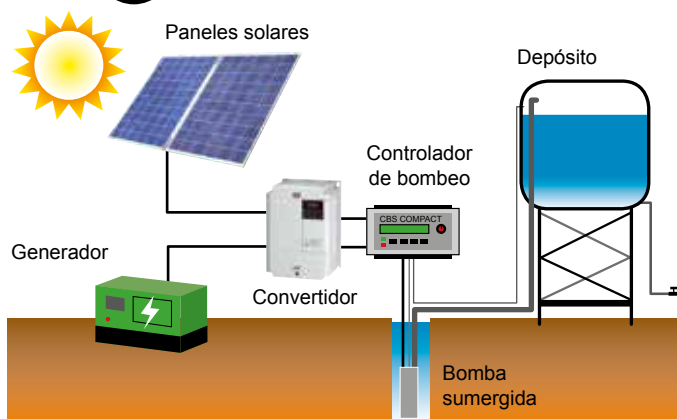
1 AISLADA



2 CONMUTADA



3 HIBRIDADA



Características

- **Seguimiento del Punto de Máxima Potencia (MPPT)**
- **Instalación solar aislada, conmutada o hibridada con un generador**
- **Control de niveles del pozo y del depósito**
- **Programación horaria**
- **Monitorización y data logger vía RS485 Modbus**
- **Display y teclado para configuración in situ**
- **Protección y registro de incidencias**



Aplicaciones

- ✓ **Riego agrícola**
- ✓ **Suministro de agua en zonas rurales**
- ✓ **Extracción de agua subterránea para consumo humano**
- ✓ **Tratamiento de aguas residuales**



Ámbitos

- ✓ **Sustitución de generadores de gasoil**
- ✓ **Zonas sin suministro eléctrico o con redes débiles**
- ✓ **Instalaciones con elevados costes energéticos**
- ✓ **Instalaciones para consumos temporales**

Convertidores de frecuencia

Las series de convertidores de frecuencia Starvert S100 e iP5A de LSIS son ideales para las aplicaciones de bombeo solar. Estos equipos ofrecen una alta gama de potencias para tensiones de 220 Vac y 400 Vac y una gran fiabilidad para entornos domésticos e industriales. Al incorporar una gran variedad de funciones y modos de control, son equipos muy versátiles y apropiados para la mayoría de instalaciones de bombeo con bombas centrífugas alimentadas en corriente alterna.

Modelo S100

Salida trifásica 200~230V 0,8~7,5kW
Salida trifásica 380~480V 0,4~22kW

Tipo de instalaciones:

- Aisladas y Conmutadas
- Híbridadas (sólo de 11 a 22kW)



S100-1/2 de 0,8 a 22kW
Salida trifásica 200-230V

PESO Y DIMENSIONES		Modelo	Potencia motor kW	Intensidad salida I _{max} (A)
An x Al x P [mm]	[Kg.]			
100 x 180 x 140	3,90	LSLV008S100-1	0,8	5
100 x 180 x 140	3,90	LSLV015S100-1	1,5	8
140 x 180 x 140	4,90	LSLV022S100-1	2,2	11
140 x 128 x 145	4,4	LSLV040S100-2	4	17
160 x 232 x 140	7,3	LSLV055S100-2	5,5	24
160 x 232 x 140	7,3	LSLV075S100-2	7,5	32

S100-4 de 0,4 a 22kW
Salida trifásica 380-480V

68 x 180 x 130	2,60	LSLV004S100-4	0,4	1,3
68 x 180 x 130	2,60	LSLV008S100-4	0,75	2,5
100 x 180 x 140	3,90	LSLV015S100-4	1,5	4
100 x 180 x 140	4	LSLV022S100-4	2,2	5,5
140 x 180 x 140	4,90	LSLV040S100-4	4	9
160 x 232 x 140	7,30	LSLV055S100-4	5,5	12
160 x 232 x 140	7,50	LSLV075S100-4	7,5	16
180 x 290 x 163	10,10	LSLV110S100-4	11	24
180 x 290 x 163	10,50	LSLV150S100-4	15	30
220 x 350 x 187	16,50	LSLV185S100-4	18,5	39
220 x 350 x 187	16,50	LSLV220S100-4	22	45

Modelo iP5A

Salida trifásica 380~480V 5,5~132kW

Tipo de instalaciones:

- Aisladas. Conmutadas e Híbridadas



Características iP5A:

- Acceso a bornero de potencia AC/DC
- Protección de subcarga por potencia
- Visualización en pantalla del display de referencia DC y retorno DC
- Consola extraíble para colocar en puerta de armario
- Grabación y volcado de parámetros desde la consola a otros convertidores

iP5A-4 de 5,5 a 22kW
Salida trifásica 380-480V

PESO Y DIMENSIONES		Modelo	Potencia motor kW	Intensidad salida I _{max} (A)
An x Al x P [mm]	[Kg.]			
150 x 284 x 156,5	4,9	SV055IP5A-4	5,5	9
200 x 284 x 182	6	SV075IP5A-4	7,5	12
200 x 284 x 182	6	SV110IP5A-4	11	16
250 x 385 x 201	12,5	SV150IP5A-4	15	24
250 x 385 x 201	13	SV185IP5A-4	18,5	30
304 x 460 x 234	20	SV220IP5A-4	22	39

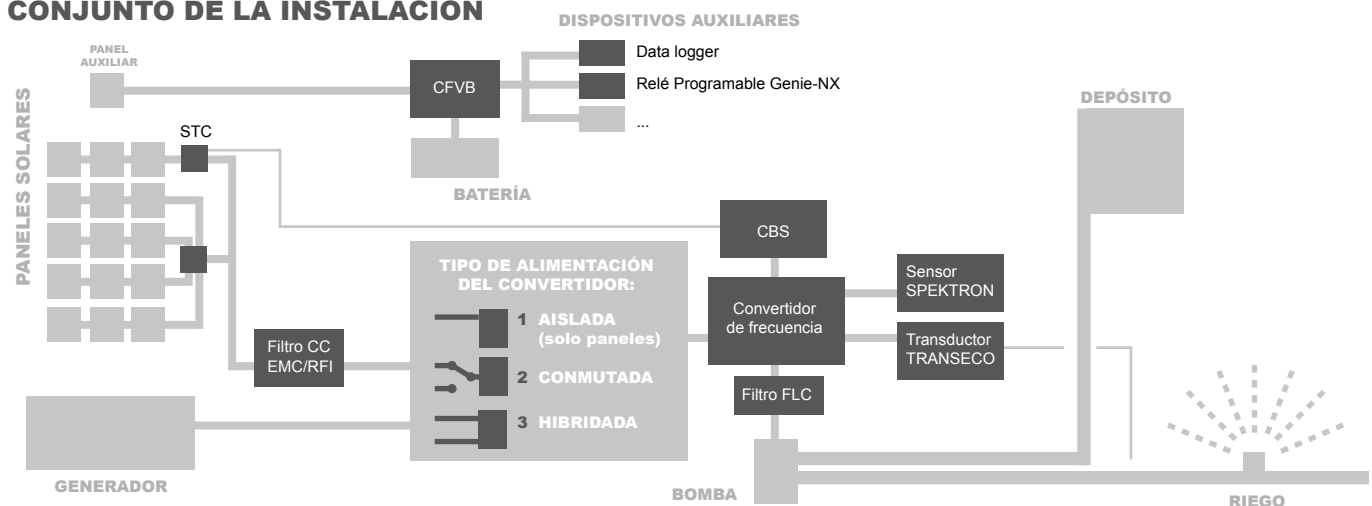
iP5A-4 de 30 a 132kW

Con sensor de radiación solar SPEKTRON

Salida trifásica 380-480V

304 x 460 x 234	20	SV300IP5A-4	30	45
300 x 534 x 265,6	27	SV370IP5A-4	37	63
300 x 534 x 265,6	27	SV450IP5A-4	45	75
300 x 534 x 292,6	29	SV550IP5A-4	55	91
370 x 610 x 337,6	42	SV750IP5A-4	75	110
370 x 610 x 337,6	43	SV900IP5A-4	90	152
510 x 784 x 422,6	101	SV1100IP5A-4	110	183
510 x 784 x 422,6	101	SV1320IP5A-4	132	223

CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN



Controlador de bombeo solar

El controlador de bombeo solar CBS es el dispositivo que ejerce el completo control del sistema de bombeo solar. Realiza el seguimiento del punto de máxima potencia y ajusta dinámicamente el convertidor de frecuencia para conseguir el máximo aprovechamiento de la energía solar disponible en cada momento.



CBS Compact

- Montaje en carril DIN en el interior del armario
- Bornero interno

Dimensiones (An x Al x Pr)
15,5 x 11 x 7,5 cm
Peso
480 gr

ACCESORIO CBS

- **Resistencia** para control de la carga solar



CARACTERÍSTICAS

• Pantalla LCD y teclado de funciones

Para introducir y visualizar de forma sencilla y amigable la configuración deseada del sistema, simplificando la configuración de la instalación. Cuatro idiomas (español, inglés, francés, italiano).

• Función MPPT (Maximum Power Point Tracking)

Seguimiento del punto de máxima potencia y configuración dinámica del convertidor de frecuencia para que éste ajuste el caudal adecuado mediante variación de frecuencia.

• Minimización de arranques y paros

Al amanecer, al atardecer y en situaciones de baja radiación solar. Permite además la programación horaria para el paro/marcha

• Control de niveles de pozo, depósito y presión

• Comunicación RS485/Modbus

Un puerto de comunicación RS485 para el control dinámico del convertidor de frecuencia. Incorpora un segundo puerto de comunicaciones RS485 que permite la lectura en cada momento de los principales parámetros de la instalación y establece una pasarela con el convertidor de frecuencia para que el usuario pueda realizar la comunicación de forma transparente. Con protocolo standard Modbus, permite la conexión de una gran variedad de data loggers.

Filtros e inductancias

Según las características de la instalación, puede ser adecuada la presencia de filtros EMC o FLC que eviten el ruido eléctrico producido por el convertidor de frecuencia. Para una información más detallada sobre los filtros e inductancias VMC consulte la página web www.vmc.es.



Serie FCC Filtro EMC de entrada Corriente continua

- Corriente nominal 150 a 1000A
- Tensión estándar 750Vdc (otras, consultar)
- Baja corriente de fugas
- Fácil de instalar
- Estructura mecánica compacta, poco peso y buena disipación térmica.
- Conexión LINE/LOAD mediante pletinas



Serie FLC Filtro de salida

- Tensión nominal 480V
- Frecuencia 50/60Hz
- Corriente nominal 4... 400A
- Caída de tensión estándar 4%
- Tensión de aislamiento 2kV
- Sobre carga máxima:
 - Permanente 1.17 In
 - Transitoria (1/2 min) 2 In
- Construcción tipo cobre o aluminio

Accesorios



• SPEKTRON Sensor de radiación solar

De 0 a 1500W/m²



• TRANSECO Transductor de presión

Rango de medición:
- 0...1 bar hasta 0 ... 600 bar relativo
- 0...1 bar hasta 0 ... 25 bar relativo



• CFVB Controlador de carga solar de baterías

Tipo PWM para batería de 12V o 24V



• STC Controlador de tensión de strings

De 1, 2, 4 o 6 strings
1000V 10A

Configuración del campo solar

Los paneles solares se conectan directamente al bus de continua del convertidor de frecuencia. Para alcanzar la potencia necesaria, los módulos solares se conectan entre sí estableciendo tramas serie / paralelo. El número de módulos solares conectados en serie determina la tensión (Vdc) del campo solar mientras que el número de estas series conectadas en paralelo determinan la corriente total.

La configuración idónea depende de la tensión nominal del variador de frecuencia (Vac) que determina la tensión nominal del bus de continua (Vdc) donde se conectará el campo solar y de la tensión de trabajo del módulo solar (Vmpp).

La tensión de los módulos solares varía substancialmente con la temperatura, incrementándose a menor temperatura y descendiendo a mayor temperatura.

En circuito abierto (es decir, cuando la bomba no trabaja) los módulos solares incrementan la tensión de forma notoria (Voc). Es por tanto importante conocer el rango de temperatura a la que estarán expuestos para conocer los rangos de tensión de trabajo (Vmpp) y especialmente la máxima tensión en circuito abierto (Voc).

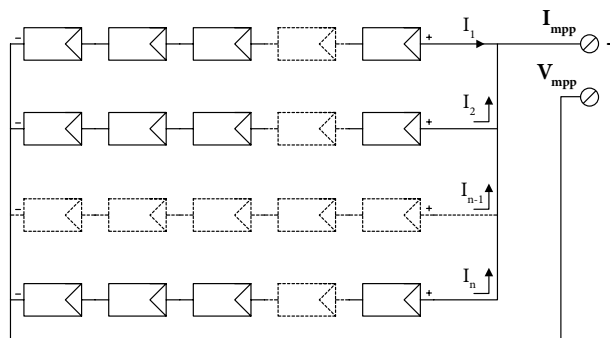
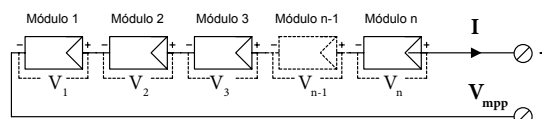
Requisitos del campo solar:

- **Potencia:** debe ser adecuada a la de la bomba
- **Nº de módulos en serie:**
 - Deberá adecuarse a la tensión nominal del bus CC del variador
 - No podrá exceder la máxima tensión del bus CC del variador
- **Nº de series en paralelo:** no podrá exceder la máxima corriente de entrada del convertidor de frecuencia

Cálculo de valores

$$V_{mpp} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

$$I_{mpp} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$



EJEMPLO: Configuración del campo solar con paneles solares estándar

En este ejemplo se han utilizado los siguientes valores estándar de módulos para realizar los cálculos:

Wp	Vmpp	Voc	Impp	Temp. Coef. Voc
250	30,2	37,4	8,3	-0,27%
180	36,1	44,2	5	-0,37%

Consulte las características de su módulo con el fabricante.

CONVERTIDOR			MÓDULO DE 180 Wp		
Tensión	Modelo	Potencia kW	Potencia kWp	Módulos en serie (string)	Nº Strings
3 x 220 Vac	LSLV008S100-1	0,8	1,26	7	1
	LSLV015S100-1	1,5	2,52	7	2

CONVERTIDOR			MÓDULO DE 250 Wp		
Tensión	Modelo	Potencia kW	Potencia kWp	Módulos en serie (string)	Nº Strings
3 x 220 Vac	LSLV022S100-1	2,2	4,5	9	2
	LSLV040S100-2	4	6,75	9	3
	LSLV055S100-2	5,5	9	9	4
	LSLV075S100-2	7,5	9	9	4

CONVERTIDOR			MÓDULO DE 250 Wp		
Tensión	Modelo	Potencia kW	Potencia kWp	Módulos en serie (string)	Nº Strings
3 x 400 Vac	LSLV022S100-4	2,2	4,75	19	1
	LSLV040S100-4	4	9,5	19	2
	LSLV055S100-4	5,5	9,5	19	2
	LSLV075S100-4	7,5	14,25	19	3
	LSLV110S100-4	11	17	19	4
	LSLV150S100-4	15	23	19	5
	LSLV185S100-4	18,5	28,5	19	6
	LSLV220S100-4	22	33	19	7
	SV075iP5A-4	5,5	9,5	19	2
	SV110iP5A-4	7,5	9,5	19	2
	SV150iP5A-4	11	17	19	4
	SV185iP5A-4	15	23	19	5
	SV220iP5A-4	18,5	28,5	19	6
	SV300iP5A-4	22	33	19	7
	SV370iP5A-4	30	42,5	19	9
	SV450iP5A-4	37	57	19	12
	SV550iP5A-4	45	66,5	19	14
	SV750iP5A-4	55	85	19	18
	SV900iP5A-4	75	110	19	23
	SV1100iP5A-4	90	128	19	27
SV1320iP5A-4	110	156	19	33	
SV1600iP5A-4	132	185	19	39	

¿Porqué utilizar convertidores con el bombeo solar?

El convertidor de frecuencia es un equipo destinado al control de la velocidad de rotación de un motor de inducción asíncrono de corriente alterna (CA) mediante la variación de la frecuencia de alimentación suministrada al motor, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{rpm} = 60 \times \frac{f}{p}$$

f Frecuencia (Hz)
p Pares de polos

Para el control del bombeo, el convertidor de frecuencia actúa sobre el motor de CA de la bomba modificando la frecuencia y, por tanto, la velocidad de giro (rpm), con lo que se consigue variar proporcionalmente el caudal de agua bombeado.

Ventajas del convertidor de frecuencia

Los convertidores de frecuencia son ampliamente usados en instalaciones de bombeo, ya que al modificar la velocidad de giro de las bombas permiten reducir el caudal y, por lo tanto, la potencia absorbida por la bomba. De esta forma, se obtiene el caudal más adecuado para los requerimientos de eficiencia y las necesidades del usuario.

Regular el caudal mediante un convertidor es más eficiente que la regulación por el estrangulamiento de la válvula. Estos equipos incorporan además rampas que suavizan el arranque y paro de la bomba protegiendo el desgaste de los elementos mecánicos, ya que los esfuerzos sobre los rodamientos se reducen de forma proporcional al cuadrado de la velocidad.

El uso de convertidores de frecuencia produce:

- Ahorro en el consumo de energía
- Mejora de la vida útil del conjunto motor/bomba

En muchos casos las instalaciones de bombeo están alejadas de las líneas eléctricas, lo que obliga al uso de generadores de gasoil que provocan elevados costes por abastecimiento y consumo de combustible, además de necesitar un mantenimiento periódico y ocasionar problemas de emisiones y ruidos.

El mayor coste por volumen bombeado (es decir, euros por litro remontado) es a causa de la energía, ya sea la electricidad y/o el combustible. También tienen un fuerte impacto en el coste total la vida útil de los componentes de la instalación: conjunto bomba/motor, el generador de gasoil o los elementos de control.

La energía solar fotovoltaica es de origen renovable y, por lo tanto, virtualmente inagotable, ya que se obtiene a partir de la radiación solar. A diferencia de la eléctrica o el combustible, la energía solar fotovoltaica está experimentando una continua bajada de costes, que contrasta con los continuos incrementos de precios de la conexión a la red.

¿Cómo funciona?

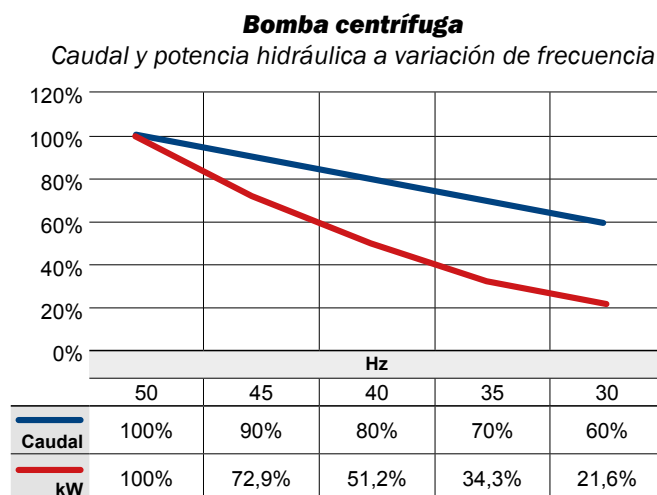
La tecnología solar fotovoltaica y los convertidores de frecuencia pueden relacionarse de una forma altamente eficiente para resolver la ausencia de energía eléctrica, reduciendo el consumo de energía para el mismo volumen de agua remontado y mejorando la vida útil de toda la instalación.



Los módulos solares captan la energía irradiada por el sol y la convierten en energía eléctrica que se aplica a la entrada del convertidor de frecuencia.

El variador convierte la corriente continua procedente de los módulos solares a corriente alterna suministrada al motor de la bomba, y adecua el caudal mediante la regulación de velocidad a la cantidad de radiación solar que incide en cada momento, consiguiendo el máximo aprovechamiento de la radiación disponible.

En estaciones de bombeo en funcionamiento, se pueden conseguir ahorros importantes de energía mediante la instalación de un convertidor de frecuencia y sustituir la fuente de energía eléctrica por energía solar fotovoltaica sin necesidad de modificar la instalación hidráulica ni el conjunto motor/bomba. En el caso de nuevas instalaciones, la elección adecuada de los componentes y del punto de trabajo puede mejorar aún más la eficiencia total del sistema.



www.vmc.es

Proveedor de soluciones **Automatización y Control Industrial**

Aparellaje de Baja y Media Tensión
Convertidores de frecuencia
PLC / HMI / SCADA
Arrancadores y frenos
Filtros e inductancias
Mando y señalización



VMC
vector motor control

VECTOR MOTOR CONTROL IBÉRICA (VMC)

C/ Mar del Carib, 10 - Pol. Ind. La Torre del Rector
08130 Santa Perpètua de Mogoda - BARCELONA
Tel. (+34) 935 748 206 - Fax (+34) 935 748 248
e-mail: info@vmc.es - www.vmc.es



@VectorMotorCont



@VectorMotorControl



Vector Motor Control Ibérica

DELEGACIÓN MADRID:

C/ Monturiol, 5 - Pol. Ind. San Marcos
28906 Getafe - MADRID
Tel. (+34) 911 289 014
e-mail: madrid@vmc.es

DELEGACIÓN LEVANTE:

Nàquera - VALENCIA
Tel. (+34) 637 549 363
e-mail: levante@vmc.es



Intertek