# Automatización segura

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

**Junio 2020.** Una publicación de Pilz España y Portugal

*Aplicaciones robóticas para la Industria 4.0.*


**Remodelación en BASF Tarragona**

Pilz actualiza y centraliza los sistemas del final de línea en la planta de Fitosanitarios

***Certified Expert in CE Marking***

La nueva formación permite alcanzar la cualificación máxima en marcado CE y cuenta con certificación internacional de TÜV NORD

***Robotics Competence Center* en España**

Entrevista a Toni Guasch, *Robotics Competence Centre Manager*, habla de la situación de la robótica segura y sus necesidades de futuro


# CCRob: *Robotics Competence Center* de Pilz en España

## Este centro de innovación en robótica busca crear aplicaciones estandarizadas que se puedan convertir fácilmente en soluciones flexibles y adaptadas a las necesidades de la Industria 4.0

La robótica es una de las áreas con más evolución en industria en los últimos años y, por ello, la innovación y estandarización de soluciones juegan un papel esencial en la rápida evolución de este sector, sin renunciar a la seguridad necesaria en los entornos más automatizados. Pilz ha reforzado su presencia en este ámbito con la creación de un *Robotics Competence Center* (CCRob) en España, con el objetivo de potenciar la innovación y el avance del ROS en el sector industrial.

Este centro se incorpora a la estructura internacional de Pilz, como central de desarrollo e innovación para la industria robótica, junto a otros centros proyectados en distintos continentes para completar la cobertura total del territorio mundial. De este modo, el vínculo con las subsidiarias repartidas por el mundo es más directo y permitirá una cobertura total de todos los continentes.

La función principal de los *Robotics Competence Center* de Pilz se basa en la creación de aplicaciones robóticas estandarizadas, especialmente enfocadas a la innovación y la Industria 4.0. Para ello, a través de estudios de mercado realizados por la empresa, se identifican las tareas más habituales en las fábricas que requieren de robótica para ser más eficientes, así como aquellas que no habían sido automatizadas hasta ahora por no permitirlo el estado del arte a un nivel de retorno competitivo. Con este análisis, se crea y estandariza una solución que cubra los requisitos y facilite el trabajo en base a las necesidades de fabricación y del proceso en cuestión.

Esta estandarización de aplicaciones se enfoca también a la emergente robótica de servicio, identificando aquellas tareas fuera de industria que pueden ser automatizadas con robots para dar servicio a las personas, de una manera eficiente y segura.

**Estandarización de aplicaciones**

De este modo, se pueden extraer aplicaciones genéricas con alto componente tecnológico que se puedan instalar y adecuar de forma rápida y sencilla en industrias de cualquier lugar del mundo con tan solo pequeñas modificaciones. Esta tarea, de no existir estos centros de robótica, se deberían desarrollar de forma autónoma por las diferentes subsidiarias de Pilz repartidas internacionalmente, con el consecuente gasto innecesario de recursos y esfuerzos.

Para conseguir estas facilidades, la flexibilidad y la modularidad son dos ejes centrales en el diseño y desarrollo de nuevas aplicaciones. Además, gracias a un servicio de *Sales Suport* para las subsidiarias, permite ofrecer el mejor servicio a los clientes potenciales independientemente del país o de la zona geográfica concreta, con acompañamiento del equipo internacional de robótica, desde la formación al diseño de ingeniería y certificación. Todo ello para conseguir la mejor integración en las instalaciones del cliente final.

**El CCRob de España es el segundo centro de robótica de Pilz del mundo**

**Se convierte en un verdadero centro de I+D para cubrir necesidades de futuro**

De este modo, se acompaña a las sedes internacionales de Pilz en el desarrollo de la robótica mediante soluciones y apoyo en forma de conocimiento específico del sector y recursos altamente capacitados.

**Centros de I+D e innovación**

Pero no sólo eso: más allá de cubrir las aplicaciones ya habituales y necesarias en la industria, el equipo de estos centros busca identificar las nuevas necesidades que irán surgiendo con la evolución y digitalización de los centros de producción, especialmente en ámbitos como las comunicaciones, el *Big Data* o el *Internet of Things* (IoT), entre otros.

Cuenta también con la misión de desarrollar aplicaciones en ROS-I para acercarlo a los usuarios industriales de una manera segura y en conformidad con las regulaciones, y de acompañar a los partners de robótica de servicio en los aspectos de seguridad y certificación. En este ámbito participa activamente también con el equipo de la sede de Alemania para el desarrollo de los paquetes de software ROS oficiales del robot de servicio Pilz PRBT. Así, se convierten en verdaderos laboratorios de I+D para avanzar en robótica a nivel mundial y para ofrecer soluciones para necesidades no solo de presente sino también de futuro.

**Experiencia, territorio e industria**

Para la localización de los nuevos CCRob, Pilz busca la unión perfecta entre distribución geográfica, necesidades del mercado y experiencia. De hecho, la sede española ha sido elegida como acogedora del nuevo centro por la tradición y experiencia en el ámbito de la robótica.

En 2018, se estrenaron los Módulos de Robótica de Servicios, así como todos los servicios de ingeniería relacionados para incorporarlos a las líneas de producción. Previamente, además, Pilz llevaba varios años acompañando a usuarios finales y fabricantes en servicios para *Human Robot Collaboration*, como la validación en fuerza y presión en aplicaciones colaborativas.

De forma complementaria, la selección de Barcelona ayuda a conformar un despliegue territorial óptimo para llegar a todas las zonas del mundo (con una dedicación del centro español especialmente a Europa y Suramérica).

# PITmode fusion para la selección de modos de operación y autorización de acceso

## *Safety* y *Security* reunidas en un solo sistema

Las plantas de producción complejas requieren de permisos de acceso y manipulación para garantizar una operatividad funcionalmente segura. No se trata de mantener a salvo sólo al operario de las instalaciones: las máquinas también deben estar protegidas contra las manipulaciones de los humanos. Con este objetivo, el sistema PITmode fusion combina las funciones *Safety* y *Security* en un solo sistema. Este dispositivo hace posible la selección funcional segura de modos de operación y la regulación de la autorización de acceso en máquinas e instalaciones.

A través de llaves con transpondedor, codificadas con tecnología RFID, se asignan a cada trabajador las autorizaciones y habilitaciones de maquinaria que corresponden a sus competencias. La unidad de evaluación segura (*Safe Evaluation Unit*) detecta el modo de operación establecido, la intervención manual en condiciones restringidas o el modo de servicio; y, en consecuencia, lo evalúa y conmuta de manera funcional segura. De esta forma, se evitan errores de manipulación y se protege tanto al operario como a la máquina. Además, la separación de componentes del PITmode fusion permite integrar el dispositivo de forma flexible en el diseño de los paneles de mando y combinarlo con los pulsadores existentes.

**VENTAJAS**

- Conmutación funcional segura del modo de operación mediante autocontrol hasta PL d.
- Regulación de hasta 64 permisos diferentes.
- Alta protección contra manipulación gracias a un código específico por empresa.
- Servidor web integrado para la configuración de PITreader y llaves con transpondedor.
- Lectura y escritura de datos en llaves.
- Programación de llaves con transpondedor por codificación en los PITreader.
- Bloqueo de rangos de datos en las llaves.
- Gestión preinstalada de autorizaciones basada en grupos.
- Anillo LED multicolor para información del usuario.

**PITmode fusion protege a los operarios de las máquinas, así como con a estas de las manipulaciones humanas.**

# Revolution Pi: un sistema abierto y modular basado en Raspberry Pi

## Este sistema está especialmente indicado para redes industriales y destaca por su alta flexibilidad y potencial de creación

En unos entornos industriales tan cambiantes como los actuales, son necesarios sistemas flexibles que se adapten a los requisitos de las fábricas en cada momento. Para ello, Revolution Pi ofrece soluciones modulares y abiertas que cumplen este propósito de adaptación. Se basa en Raspberry Pi, un sistema desarrollado para docencia con un muy alto nivel de impacto y capilaridad a nivel privado o particular. Para el Revolution Pi se ha creado una placa especialmente diseñada para poder ser utilizada en aplicación industrial.

Por ello, su principal uso se enfoca al *Industrial Internet of Things* (IIoT) como *GateWay* y, por tanto, permite enviar información desde un PLC a la nube. Gracias a este funcionamiento, es posible acceder a los datos de la planta automatizada desde cualquier rincón del mundo, utilizarlos en múltiples instalaciones y evaluarlos para optimizar los procesos.

**Ampliable y personalizable**

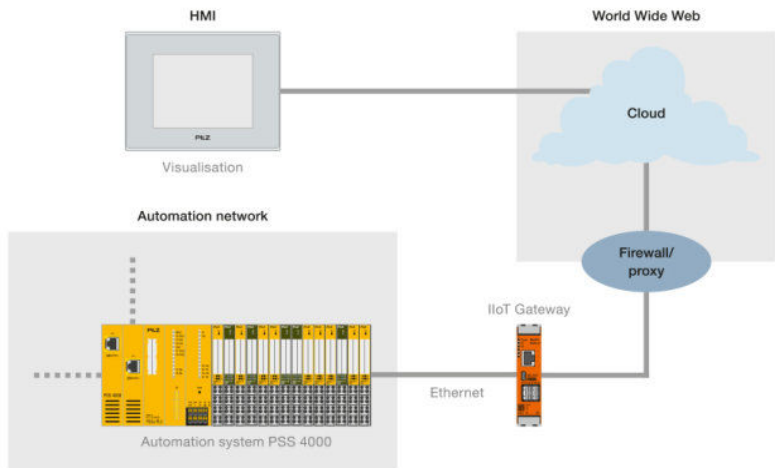
En lo que respecta al *hardware*, los dispositivos base RevPi Core y Connect pueden ser ampliados mediante módulos de entradas y salidas tanto digitales como analógicas. Además, se pueden usar los diferentes módulos de comunicación en función de los requerimientos específicos de cada aplicación. Revolution Pi utiliza el módulo de control (CPU) Raspberry Pi Compute Module 3, una versión de Raspberry Pi diseñada para poder ser conectada dentro de otras placas *hardware*.

**Trabajo en tiempo real**

Revolution Pi ejecuta el sistema operativo Raspbian Jessie o Stretch con una modificación realizada por Kunbus para trabajar en tiempo real. Gracias a su concepto *open source*, el sistema permite la instalación de multitud de *softwares* compatibles con la plataforma Raspberry Pi y S.O. Linux/Debian.

De forma complementaria, incorpora PiCtory para la configuración de sus módulos de expansión *hardware*. Con la interface WebServer, que funciona mediante dirección IP, el conjunto ofrece la posibilidad de acceder a diversas acciones, como la configuración de los módulos o la definición de los nombres de las entradas y salidas, entre otros.

**Su principal uso se enfoca al IIoT como *GateWay* y permite enviar información desde un PLC a la nube**




**Equipo ampliable mediante módulos de entradas y salidas, tanto digitales como analógicas**

**VENTAJAS**

- La solución óptima para muchos ámbitos de aplicación industriales.
- Los datos pueden recopilarse, evaluarse y procesarse en el entorno inmediato de la maquinaria y las instalaciones.
- Carcasa resistente y conexión de 24 VDC para el uso en entornos indus-
- Protección contra perturbaciones según UNE-EN 61131-2 y plenamente operativo en un rango de temperatura de -40 a +55 °C.
- Numerosos módulos de comunicación permiten la integración en todas las arquitecturas de sistema del mercado.

# Pilz forma expertos en marcado CE

## La formación 'Certified Expert in CE Marking' permite alcanzar la cualificación máxima en marcado CE y cuenta con certificación internacional de TÜV NORD

Pilz sigue su misión de ampliar los horizontes de la seguridad en el mundo de la automatización, y una de las vías es la formación de expertos en este ámbito. Por ello, este año se ha introducido como novedad a su amplio catálogo de formaciones el curso 'Certified Expert in CE Marking' (CECE), que ofrece el máximo grado de cualificación en el ámbito del marcado CE. Este título, además, cuenta con la certificación del organismo internacional TÜV NORD.

Los dos días de formación, con un total de 14 horas lectivas, ofrecen a los asistentes un detallado conocimiento del proceso de marcado CE de acuerdo con la Directiva de Máquinas 2006/42/CE. Además, los futuros expertos pueden conocer todo el trayecto, iniciado en la evaluación de riesgos hasta la colocación de la placa, a través de un modelo de máquina virtual, que muestra las diferencias en el procedimiento para cuasi máquinas y máquinas, así como para las máquinas interconectadas.

Una vez completada con éxito la cualificación como CECE, es posible realizar el marcado CE de cualquier tipo de máquina de conformidad con la normativa y las directivas aplicables. Por ello, el curso está orientado en particular a los fabricantes, importadores e integradores de máquinas con responsabilidad especial en el ámbito del marcado CE. También está destinado a los responsables de la seguridad de las máquinas en las operaciones cotidianas.

**El nuevo curso es bonificable a través de FUNDAE**

# Remodelación de automatización y seguridad en BASF Tarragona

## Pilz ha actualizado y centralizado los sistemas del final de línea en la planta de Fitosanitarios del mayor complejo químico de la multinacional alemana en el sur de Europa

El centro de producción de BASF ubicado en La Canonja (Tarragona) es el mayor complejo químico de la multinacional alemana en el sur de Europa y uno de los centros de producción referentes de la compañía a nivel mundial. En las cuatro plantas de las que disponen las instalaciones, la seguridad es uno de los pilares básicos, especialmente teniendo en cuenta a los 700 empleados del centro y la gran cantidad de profesionales de las empresas subcontratadas que allí operan a diario. "La seguridad de los trabajadores y colaboradores es vital para BASF, y se antepone por encima de todo", declara Daniel Pallejà, responsable de producción de la planta.

La producción de fitosanitarios finaliza con un proceso de paletizado y enfardado altamente automatizado y compuesto originalmente por sistemas parcialmente aislados entre sí, tanto por la parte de automatización de la seguridad como por la parte estándar. Dicha línea constituye, además, un punto crítico para garantizar la producción continua de la planta y, por este motivo, el riesgo de paradas no deseadas fue un detonante que llevó a BASF a iniciar el proyecto de consultoría y posterior modernización llevado a cabo por Pilz. El objetivo del proyecto fue poner toda la línea en estricta normativa para el marcado CE y cumplir con la presunción de conformidad, a la vez que actualizar y racionalizar todo el sistema de comunicaciones para una mejor capacidad de diagnóstico. Todo ello con el sello Pilz para un marcado CE con garantías.

José María Rodríguez, como responsable de mantenimiento, era el que junto a sus compañeros de área afrontaban los problemas derivados de una instalación antigua, donde con el paso del tiempo, se habían sucedido pequeños proyectos que habían acumulado una documentación técnica extensa y poco fiable, así como en un cableado complejo para operar en tareas de mantenimiento. "Una avería era un drama: cuando había un problema en las instalaciones, teníamos que averiguar de dónde venía la señal y ver qué fallaba, sin planos reales, por lo que se perdía mucho tiempo buscando el error", comenta José María Rodríguez.

**"El alma del proyecto era la seguridad, pero a su vez se ha ganado en productividad y fiabilidad"**

Daniel Pallejà

*Armario de control en la planta de BASF con sistemas integrados de Pilz.*

*Final de línea intervenido por Pilz en la planta de fitosanitarios de BASF en Tarragona.*

**"Ahora puedes parar una zona y dejar que el resto de línea continúe en funcionamiento"**

Jorge de la Torre

**Centralización y limpieza de instalaciones**

También el cumplimiento de la normativa era necesario para garantizar la seguridad. Tras el trabajo de ingeniería realizado, "ahora puedes parar una zona, ya sea por cuestiones de operación o de mantenimiento, y dejar que el resto de línea continúe en funcionamiento", añade Jorge de la Torre, Project Manager de BASF. La mejora se ha conseguido con una integración de todas las funciones de automatización en un PSS 4000. "Todo ello debía sustituirse por un sistema integrado e intercomunicado, con un único centro de control mucho más accesible y limpio", especifica Enric Archs, Project Manager de Pilz. Con la nueva automatización y su documentación asociada, "es fácil diagnosticar el origen de los problemas que afectan a la producción, y se gana mucho tiempo gracias a la unión de las operaciones y aspectos de seguridad en un único control", reafirma José María Rodríguez.

**Menos paradas para optimizar tiempos**

En este sentido, los profesionales de BASF valoran muy positivamente que Pilz tuviera una gran flexibilidad para aportar soluciones tanto de automatización de seguridad como de la parte estándar, con el objetivo de armonizar y mejorar la forma de operar la máquina y de realizarle el mantenimiento. Con este enfoque, se ha conseguido diseñar un sistema de seguridad eficaz y certificado, que además facilita el trabajo de los operadores asegurando una mejor disponibilidad.

Finalmente, el cambio de sistema ha ofrecido la posibilidad de hacer una limpieza del cableado de las instalaciones de BASF, con canalizaciones eléctricas alzadas, de forma que se evitan caídas de personas y producto.

**Plazos estrictos y retadores**

Uno de los grandes desafíos de la actualización llevada a cabo en BASF, ha sido la necesidad de trabajar rápidamente en el proceso de instalación del sistema propuesto. Durante todo el año, la producción de BASF no deja de avanzar. "Solamente paramos un mes la producción para tareas de mantenimiento y Pilz tenía el reto de ejecutar un proyecto complejo en un periodo muy limitado de tiempo, en el que podían surgir complicaciones", afirma Jorge de la Torre. "Se creó un gran equipo formado por ambas compañías para remar juntos hacia la solución de los problemas surgidos de última hora", recalca Raúl Bricio de Pilz.

# “Se prevé alcanzar los 3 millones de robots instalados en el año 2020”

## Toni Guasch, responsable del *Robotics Competence Center* de España, nos trae una visión de estado de la robótica en el país

En un avance de la robótica tan marcado como el que está viviendo la industria actualmente, es importante ofrecer unos productos y servicios adaptados a las necesidades reales de las fábricas y en línea con sus tendencias. Para conocer el estado de los sistemas robóticos en España y sus perspectivas futuras de evolución, hablamos con Toni Guasch, responsable del nuevo *Robotics Competence Center* de Pilz con base en la sede de España y Portugal.

**¿Qué evolución ha vivido el mercado de la robótica?**
La robótica ha vivido una gran revolución hasta la fecha, gracias a las nuevas tecnologías de sensórica, control y percepción. También hay una dirección muy clara hacia la digitalización que comporta la Industria 4.0, con la introducción del *Big Data* y el *Internet of Things* (IoT), así como la flexibilidad y la versatilidad de comunicación de los controladores. Todo ello sin olvidar la evolución producida en el *software*, como los relativos al *machine learning*, la realidad aumentada o la inteligencia artificial. Esta combinación en un entorno cada vez más dinámico y competitivo ha generado la irrupción de nuevas líneas de robótica, entre ellas la colaborativa, la móvil o la de servicio.

**¿En qué cifras nos movemos en el campo industrial?**
Desde 2010, al iniciarse la recuperación de la crisis económica de 2008, hasta finales del 2018 con la desaceleración de la industria, se ha vivido un gran auge en el sector. La instalación de robots industriales ha crecido en valores de dos cifras año tras año, situándose en una media del 19% (CAGR) entre 2013 y 2018. Como vectores principales destacan principalmente la revolución por la automatización y robótica vivida en el continente asiático y los sectores de automoción, electrónico y del metal y maquinaria como los principales conductores.

Según datos del último informe de la IFR, en 2018 se alcanzaron los 422.271 nuevos robots instalados a nivel mundial con un crecimiento del 6% respecto a 2017, situando en 2,44 millones la cifra total de robots en operación a finales de 2018. La densidad de robots por cada 10.000 empleados, uno de los indicadores principales, se sitúa en Europa en una media de 114. Esta cifra en España es de 168 y en Alemania de 338, valores por encima de la  Europea pero lejos de los 831 de Singapore o 774 de Corea del Sur, que lideran la lista.

**¿Qué se espera para los próximos años?**
Las proyecciones para 2020 antes de la Covid-19 situaban el crecimiento en el 10% con casi 465.000 unidades y 3,152 millones de robots en operación. No obstante, se espera una corrección a final de año dado el impacto en la industria que está generando esta crisis sanitaria.

Por otro lado, esta situación que conlleva la obligada separación social entre personas potenciará aún más si cabe la automatización mediante la robótica de servicio para uso profesional (que según la IFR ya creció en 2018 en un 61%, con más de 271.000 unidades instaladas, frente a las 168.000 de 2017). Los principales conductores son los vehículos autónomos, con un 41%, y los robots de mantenimiento e inspección con el 39%. Cabe destacar los robots para para dar servicio en HORECA o atención al cliente, aplicaciones que actualmente representan una pequeña parte de la cuota, pero con alto potencial por explotar, en los que el CCRob ya tiene diferentes proyectos.

**¿Qué necesidades de robótica predominan ahora?**
Las necesidades del sector se orientan ya no solo al propio robot y sus funcionalidades, sino también a los servicios adicionales que puedan proporcionar los fabricantes o integradores de aplicaciones robóticas. El mercado requiere de soluciones completas que combinen el uso de la última tecnología con la seguridad, a la vez que garantizan la calidad y eficiencia junto con a un buen retorno de inversión. Conseguir una buena solución, diferenciada tecnológicamente con el mejor retorno, es una de las exigencias principales de los usuarios finales y el reto principal para los fabricantes e integradores orientados a la innovación.

En este entorno, un operario puede trabajar de manera colaborativa con un robot, totalmente abierto sin ningún vallado, mientras vehículos autónomos navegan libremente a su alrededor y robots gigantes de hasta 1000 kg de carga realizan operaciones de paletizado en los aledaños. La seguridad es una de las necesidades principales para los usuarios finales de estas nuevas líneas de robótica.

**¿Hacia dónde se dirige la robótica en la industria?**
El auge de la robótica colaborativa y los robots de bajo *payload*, así como la alta competitividad del sector, ha permitido reducir la inversión, abriendo las puertas para la pequeña y mediana empresa. Por otro lado, la personalización y fabricación a medida o por series es una de las transformaciones actuales en ciertos sectores del tejido industrial, por lo que la flexibilidad de las aplicaciones robóticas y posibilidades de comunicación entre sistemas son una de las principales necesidades.

Del mismo modo, la monitorización y diagnóstico en tiempo real que proporcionan el IoT y el análisis del *Big Data* generado son cruciales para la mejora del proceso y su eficiencia, así como para el mantenimiento preventivo y correctivo en vistas a la reducción de tiempos de parada de máquina. Sin olvidar la ciberseguridad, totalmente necesaria para proteger los datos confidenciales de la fábrica.

*Toni Guasch, responsable del Robotics Competence Center de España.*

> **“Esta revolución se extiende a las personas y sus capacidades, con el talento como precursor de la Industria 4.0”**
> Toni Guasch

La visión se ha convertido también en clave. Esta tecnología permite dotar de alta percepción al robot y, a su vez, implementar avanzados procesos de control e inspección de calidad y crear aplicaciones altamente flexibles con puntos de carga y/o descarga variables. Para su correcta integración, es vital la evolución en las técnicas de programación y *scripts* de control, para que el sistema aprenda y se adapte mediante el *machine learning*.

A nivel de producto, los fabricantes buscan acercar cada vez más la robótica al usuario, mediante programación de alto nivel con intuitivos interfaces que facilitan la puesta en marcha y modificación del programa en sistemas sencillos. Existe una fuerte tendencia a la programación abierta en ROS, especialmente en aplicaciones avanzadas o entornos de I+D, que posibilita el control total de los recursos hardware del robot y toda la aplicación de una manera modular y abierta. Algunos fabricantes como Pilz abren totalmente el hardware de su robot de servicio a los usuarios y publican de manera oficial librerías para ROS.

**¿Qué nos espera en el futuro de la robótica?**
Su auge continuará durante los próximos años a pesar de la desaceleración económica, consolidándose como uno de los pilares de la actual revolución industrial. La robótica de servicio tendrá un gran impacto y se espera que en la próxima década irrumpa en todos los ámbitos del uso personal e industrial. No obstante, esta revolución no es solo relativa a la automatización y digitalización, sino que se extiende a las personas y sus capacidades, con el talento como precursor de la Industria 4.0.

**Estamos en todo el mundo**
Australia · Austria · Bélgica · Brasil · Canadá · China · República Checa · Dinamarca · Finlandia · Francia · Alemania · India · Irlanda · Italia · Japón · Luxemburgo · Méjico · Holanda · Nueva Zelanda · Polonia · Portugal · Rusia · Eslovaquia · España · Corea del Sur · Suecia · Suiza · Taiwan · Turkia · Reino Unido · USA

En muchos países contamos con representantes comerciales. Por favor, consulte nuestra web para más detalles o comuníquese con nuestra sede.

**Tecnología de automatización**
COMPONENTS
SYSTEMS
SERVICES
Innovador · En el plano ecológico
Seguro · En el plano económico

BLUECOMPETENCE Alliance Member
Partner of the Engineering Industry Sustainability Initiative

Energy saving by Pilz

CMSE®, InduraNET p®, PAS4000®, PAScal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PLID®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCtendo®, PMD®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® ara registerd and protected trademarks of Pilz GmbH & Co. KG in some countries. We would like to point out that product features may vary from the details stated in this document, depending on the status at the time of publication and the scope of the equipment. We accept no responsability for the validity, accuracy and entirely of the text and graphics presented in this information. Please contact our Technical Support if you have any questions.

**Pilz España y Portugal**
Pilz Industrieelektronik S.L.
Camí Ral, 130 Pol. Ind. Palou Nord
08401 Granollers
Tel.: +34 938497433
Fax: +34 938497544
**www.pilz.es**

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY