



## FÁBRICA INTELIGENTE DE CAFÉ 4.0



*Imagen para fines ilustrativos únicamente*

### DL RF-COFFEE

#### DESCRIPCIÓN

La Fábrica inteligente de café 4.0 recrea el entorno de una empresa conectada centrada en la producción de un producto fácil de usar y con una fuerte presencia en los centros educativos: las cápsulas de café. El concepto de fábrica del futuro, combinado con el uso de tecnologías digitales avanzadas, proporciona a los técnicos una comprensión integral del proceso industrial, situándolos en el centro mismo de las operaciones.

Mediante este enfoque educativo, el operario de la línea de producción y el técnico de mantenimiento interactúan directamente con todos los departamentos de la empresa, pasando a formar parte de un equipo cohesionado y multidisciplinario. Este sistema contribuye a la mejora de las disciplinas tecnológicas y, gracias a sus niveles progresivos de complejidad, se adapta a diversos programas de formación, desde el CAP y el Bachillerato profesional hasta el BTS, el BUT, los cursos de ingeniería y otras certificaciones vocacionales y profesionales.

- Flexibilidad de producción, alcanzando un máximo rendimiento de 600 cápsulas por hora,
- Capacidad de programación multiproducto, que permite preparar hasta 50 recetas de café diferentes,
- Parámetros totalmente configurables para control operativo,
- Ajuste sencillo tanto de la dosificación como de la finura de molido,
- Diseño compacto, ocupa menos de 1 m<sup>2</sup> de superficie.



## Redes de comunicación industrial

- **EtherNet/IP** – Comunicación industrial basada en Ethernet para control en tiempo real y automatización avanzada.
- **Modbus TCP/IP** – Protocolo abierto sobre Ethernet para intercambio eficiente de datos entre dispositivos industriales.
- **Modbus RTU (Serial)** – Comunicación robusta y confiable sobre enlaces seriales para entornos industriales tradicionales.
- **IO-Link** – Interfaz inteligente punto a punto para sensores y actuadores, orientada a la Industria 4.0.

Consiste en:

- Un sistema compacto y móvil diseñado para encajar a la perfección en cualquier taller, a la vez que resulta fácil de mover y transportar, por lo que resulta ideal para demostraciones educativas y actos escolares.
- Permite la programación local o remota a través de una HMI táctil con una interfaz sencilla e intuitiva, o mediante el sistema ERP.
- La plataforma ofrece amplias opciones de configuración, como el ajuste de la finura de molido, el volumen, la temperatura y el tipo y número de cápsulas que se van a producir.
- Su ciclo de producción multitarea integra todas las operaciones esenciales: fresado, apisonado, control de peso, taponado y expulsión de cápsulas.

## CON LAS SIGUIENTES ESTACIONES PARA LA PRODUCCIÓN:

### ESTACIÓN DE PRODUCCIÓN - (ESTACIÓN: PRODUCCIÓN DE CÁPSULAS DE CAFÉ. VERSIÓN IO-LINK) Sistema de llenado y sellado para cápsulas de café

Esta unidad sirve de cabezal de producción principal de la línea. Realiza las operaciones clave de distribución de las cápsulas, molido del café, dosificación, envasado del café molido y termosellado de las tapas.

### ESTACIÓN DE CONTROL Y CLASIFICACIÓN - (ESTACIÓN: IO-LINK ESTACIÓN DE CONTROL DE PESO Y COLOR DE LA CÁPSULA) Sistema de inspección, pesaje y clasificación de cápsulas de café

Esta estación realiza la verificación del peso de cada cápsula y la identificación visual a través de un proceso automatizado, consta de un manipulador lineal sin escobillas. Pesaje de cápsulas con clasificación por umbrales: bueno / malo. Verificación del color de la cápsula un eje lineal digital con motorización sin escobillas, equipado con un carro que dispone de una doble herramienta de agarre basada en Venturi. Cada cápsula se transfiere a un módulo de pesaje de precisión y a un sensor de reconocimiento del color.

Operaciones principales:

- Recogida de la cápsula.
- Colocación de la cápsula en la báscula de control y el sensor de color (ambos pueden activarse/desactivarse a través de la HMI).
- Transferencia de cápsulas al área de envasado mediante robot o cobot, o dirección de las cápsulas no conformes a un contenedor de recuperación específico, incluye:
- 20 kg de café Moka (bolsas de 1 kg).
- Caja con 4,000 cápsulas de color marrón + 1 rollo de película de sellado.
- Balanza electrónica.
- Cafetera de cápsulas.
- Aspiradora sin cable.



## **PUESTO DE PREPARACIÓN DEL MATERIAL DE TRABAJO - (PUESTO: ESTACIÓN ROBOTIZADA DE ENVASADO DE CÁPSULAS DE CAFÉ) Sistema de envasado y montaje de cajas de cápsulas de café**

Esta estación gestiona la organización y preparación de los materiales necesarios para el montaje de las cajas de cápsulas de café, garantizando la compatibilidad con un robot colaborativo que se encarga de las operaciones finales de embalaje.

El cobot ensambla cajas acabadas que contienen las cápsulas, con varias opciones de personalización disponibles, el módulo de preparación incluye múltiples sistemas de distribución para garantizar la versatilidad de la línea, integrada con la plataforma ERP:

- Unidad de almacenamiento y distribución de cápsulas.
- Unidad de distribución de latas.
- Dispositivo de presentación invertida de cápsulas para el llenado de cajas base.
- Impresora para insertar mensajes personalizados en las cajas.

Estos subsistemas se accionan principalmente mediante actuadores neumáticos.

Incluye:

- Célula robotizada con mesa de apoyo integrada.
- Volteador de cápsulas por gravedad para la línea de producción principal.
- Cinta transportadora motorizada para alimentación de cápsulas, equipada con sensores de detección de presencia.
- Robot colaborativo UR3 dotado de una pinza neumática con cuatro ventosas.
- Configuración completa para el escenario de cápsulas de café, incluida una herramienta Venturi, un cargador de cajas y un juego de cajas.
- Dispensador de cápsulas para producción secundaria, compatible con tres recetas diferentes.
- Volteador de cápsulas para orientación y posicionamiento.
- Cabezal de lectura/escritura RFID para el seguimiento y la capacidad de rastreo de la fabricación.
- Impresora térmica para mensajes personalizados, que permite personalizar cada caja de cápsulas.



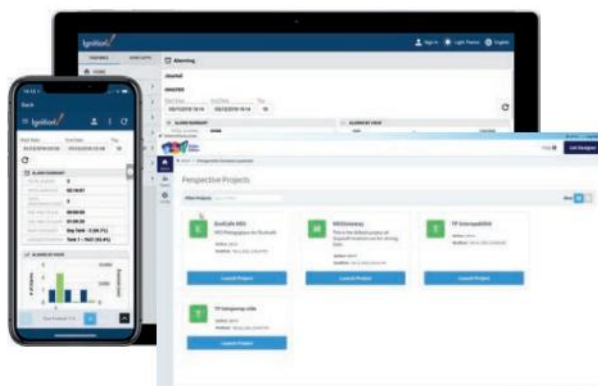
## **PAQUETE INFORMÁTICO E INTERACTIVIDAD**

Cada estación de producción de la línea está equipada con una HMI de 5.7", que proporciona capacidades completas de configuración de parámetros. Montada en el panel frontal de cada unidad, la pantalla táctil, gráfica y en color centraliza los datos operativos y presenta un sinóptico animado e instrumentado del sistema. Gracias a las funciones de comunicación integradas, las HMI permiten la supervisión remota de toda la línea desde una tableta, utilizando una red Wi-Fi local dedicada.



## SCADA

La plataforma SCADA supervisa la producción de cápsulas de café y se suministra como un proyecto base que contiene una serie de ventanas personalizadas para la línea de producción y su tostador virtual asociado, la gestión de datos se gestiona a través de bases de datos PostgreSQL, preinstaladas y configuradas en el servidor.



## MES (Sistema de Ejecución de la Fabricación)

Actuando como plataforma integradora, conecta varias funciones relacionadas con la producción, incluidos el control de calidad y la gestión del mantenimiento, Su propósito es supervisar tanto las máquinas como a los operarios, garantizando la trazabilidad completa de los datos de fabricación según el principio "Conocer, Analizar y Mejorar", núcleo de cualquier metodología de mejora continua, El MES extrae los datos directamente del SCADA, los consolida y estructura, y luego los alimenta al sistema ERP, sirviendo de puente vital para una gestión optimizada de la producción.

Incluye:

- Software: Plataforma de software ERP y CRM de código abierto integrada para sistemas SCADA y MES.
- Una PC, dos enrutadores WiFi y una tableta Android.

## ERP (Enterprise Resource Planning)

El sistema ERP gestiona las relaciones con los clientes, la planificación de procesos y la logística de la empresa, sirviendo de columna vertebral para la coordinación de la producción y la gestión de recursos.

Proporciona los datos esenciales para la programación de la producción, las operaciones de mantenimiento (GMAO y planificación de intervenciones) y la gestión de inventarios, tanto de materiales de trabajo como de piezas de recambio.

Alimentado por los datos transmitidos desde los sistemas SCADA y MES, el ERP integra y ejecuta las siguientes funciones clave:

- Planificación detallada y seguimiento del estado de los recursos.
- Distribución y secuenciación de las tareas de producción.
- Identificación y trazabilidad de los productos.
- Seguimiento del inventario y gestión de los trabajos en curso.
- Acceso a las instrucciones de trabajo y a la documentación de control.
- Análisis e informes de resultados.
- Gestión de recetas y control de parámetros de producción.
- Control de calidad y seguimiento de la mejora continua.



# INDUSTRIA 4.0



## PAQUETE DE SOFTWARE

Gracias a su paquete de software integrado, el sistema establece conexiones sin fisuras entre las aplicaciones de gestión de la empresa, las operaciones de producción y las herramientas virtuales dedicadas al análisis y el apoyo al mantenimiento. Los operadores y técnicos de mantenimiento equipados con interfaces digitales pueden acceder y visualizar datos en directo de las capas de hardware de sus sistemas. Estos elementos visuales se superponen a los componentes del mundo real, proporcionando una guía intuitiva y eficiente para apoyar las actividades de operación y mantenimiento.

## REALIDAD AUMENTADA (AR)

El paquete de software incluye:

- Una aplicación de mantenimiento dedicada al subsistema de molido y llenado de cápsulas.
- Una tableta preconfigurada para su despliegue inmediato.

## REALIDAD VIRTUAL (VR)

El paquete de software incluye:

- Una aplicación de RV para las operaciones de puesta en marcha y manipulación de la máquina de producción de cápsulas de café.
- Una PC de juegos configurada y optimizada para la simulación inmersiva.
- Un casco de realidad virtual.

